

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации
РПД_3-13.03.02.09_2019_104216
Актуализировано: 09.06.2021

Рабочая программа дисциплины
Электрические и электронные аппараты в электроприводе

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	13.03.02
	шифр
	Электроэнергетика и электротехника
	наименование
Направленность (профиль)	3-13.03.02.09
	шифр
	Электропривод и автоматика
	наименование
Формы обучения	Заочная, Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ)
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Лалетин Вениамин Иванович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Цель курса «Электрические и электронные аппараты»: сформировать у студента способность успешно применять знания, умения, навыки и личностные качества в профессиональной деятельности, а также устойчивое владение выпускником сформированных на их основе компетенций в области электрической и электронной аппаратуры в системах автоматизированного электропривода и в технологических установках
Задачи дисциплины	Задачи курса состоят в изучении и получении навыков проектирования и практической работы со следующими объектами силовой электроники и преобразовательной техники: <ul style="list-style-type: none"> – аналоговые электронные аппарата; – цифровые электронные аппараты; – электрические аппараты в электроприводе

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-1

Способен применять знания принципов и технологий электроэнергетической и электротехнической отраслей, связанных с особенностью проблем, объектов и видов профессиональной деятельности на предприятиях и в организациях

Знает	Умеет	Владеет
теоретические основы работы электрических аппаратов; типовые технические решения, используемые в электрических и электронных аппаратах	применять методы расчета параметров и анализа процессов, протекающих в технических системах, созданных на базе электрических и электронных аппаратов	навыками использования физико-математического аппарата с целью эксплуатации, проектирования и исследования технических систем, содержащих электрические и электронные аппараты; способностью применять знания принципов работы, особенностей выбора и эксплуатации электрических и электронных аппаратов в своей профессиональной деятельности на предприятиях и в организациях

Компетенция ПК-2

Способен планировать и проводить необходимые исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния электрооборудования, объектов и систем электроэнергетики и электротехники, интерпретировать данные и делать выводы

Знает	Умеет	Владеет

<p>методики расчета режимов и выбора параметров электрических и электронных аппаратов; область применения электрических и электронных аппаратов; особенности выбора электрических и электронных аппаратов</p>	<p>определять необходимые параметры защитной, коммутационной и другой аппаратуры по технологическим требованиям к электрооборудованию; применять, эксплуатировать и производить выбор электрических и электронных аппаратов с целью выполнения исследований</p>	<p>приемами расчета основных потребительских параметров электрических и электронных аппаратов; навыками подготовки и выполнения исследований с применением электрических и электронных аппаратов</p>
---	---	--

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Аналоговые электронные аппараты	ПК-1, ПК-2
2	Цифровые электронные аппараты	ПК-1, ПК-2
3	Электрические аппараты в электроприводе	ПК-1, ПК-2
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Экзамен	5 семестр (Очная форма обучения) 6 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	5	180	5	114.5	82	32	18	32	65.5			5
Заочная форма обучения	3	5, 6	180	5	26.5	24	8	4	12	153.5			6

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Аналоговые электронные аппараты»		46.00
Лекции		
Л1.1	Классификация электронных устройств. Схемотехника, принцип работы и характеристики операционных усилителей (ОУ).	2.00
Л1.2	Базовые схемы на ОУ. Сумматоры. Интеграторы . Дифференциаторы. Логарифмические преобразователи. Аналоговые умножители и делители	2.00
Л1.3	Формирователи функций. Электронные датчики: нуля сигнала, пиковых значений, фазового сдвига напряжений	2.00
Л1.4	Формирователь модуля сигнала. Устройство выборки-хранения. Компараторы. Триггеры Шмитта.	2.00
Л1.5	Узлы и блоки СУ АЭП на таймере NE555, ШИМ-контроллеры TL-494	2.00
Л1.6	Пропорциональный регулятор, ПИ-регулятор и ПИД-регулятор в СУ АЭП	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Расчетные процедуры в схемах на основе интегральных сумматоров, интеграторов, дифференциаторов.	2.00
П1.2	Расчетные процедуры в схемах на основе интегральных логарифмических преобразователей, умножителей и делителей	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Исследование интегральных элементов аналоговой электроники	8.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Изучение вопросов: базовые схемы на ОУ. Сумматоры. Интеграторы . Дифференциаторы. Логарифмические преобразователи. Аналоговые умножители и делители	2.00
С1.2	Изучение вопросов: формирователи функций. Электронные датчики: нуля сигнала, пиковых значений, фазового сдвига напряжений	2.00
С1.3	Изучение вопросов: формирователь модуля сигнала. Устройство выборки-хранения. Компараторы. Триггеры Шмитта.	2.00
С1.4	Изучение вопросов: формирователи функций. Электронные датчики: нуля сигнала, пиковых значений, фазового сдвига напряжений	4.00
С1.5	Изучение вопросов: узлы и блоки СУ АЭП на таймере NE555. ШИМ-контроллеры TL-494. Пропорциональный	4.00

	регулятор, ПИ-регулятор и ПИД-регулятор в СУ АЭП	
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 2 «Цифровые электронные аппараты»		52.00
Лекции		
Л2.1	Комбинационные ЛУ. Мультиплексоры. Демультимплексоры. Преобразователи кодов.	2.00
Л2.2	Шифраторы. Дешифраторы. Цифровые компараторы	2.00
Л2.3	Последовательственные ЛУ. R-S-триггер, D-триггер, T-триггер, J-K-триггер	2.00
Л2.4	Регистры. Счетчики. Сумматоры	2.00
Л2.5	Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Исследование особенностей работы и разработка узлов аппаратуры на основе мультиплексоров, демультимплексоров, преобразователей кода	2.00
П2.2	Исследование особенностей работы и разработка узлов аппаратуры на основе шифраторов, дешифраторов, компараторов	2.00
П2.3	Исследование особенностей работы и разработка узлов аппаратуры на основе триггеров (R-S, D, T, J-K)	2.00
П2.4	Исследование особенностей работы и разработка узлов аппаратуры на основе регистров, счетчиков, регистров	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Исследование интегральных элементов цифровой электроники комбинационного типа и схем на их основе	8.00
Р2.2	Исследование интегральных элементов цифровой электроники последовательностного типа и схем на их основе	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Изучение вопросов: комбинационные ЛУ. Мультиплексоры. Демультимплексоры. Преобразователи кодов.	2.00
С2.2	Изучение вопросов: шифраторы. Дешифраторы. Цифровые компараторы	2.00
С2.3	Изучение вопросов: последовательственные ЛУ. R-S-триггер, D-триггер, T-триггер, J-K-триггер	4.00
С2.4	Изучение вопросов: регистры. Счетчики. Сумматоры	2.00
С2.5	Изучение вопросов: цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
Раздел 3 «Электрические аппараты в электроприводе»		55.00
Лекции		
Л3.1	Классификация электрических аппаратов в ЭП. Датчики положения и тока Холла. Фотоэлектрические преобразователи	2.00

ЛЗ.2	Пьезоэлектрические, резисторные и емкостные преобразователи	2.00
ЛЗ.3	Трансформаторные и индуктивные преобразователи	2.00
ЛЗ.4	Плавкие предохранители. Контактторы. Магнитные пускатели	2.00
ЛЗ.5	Автоматические выключатели. Реле постоянного и переменного тока. Твердотельное реле	2.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Расчет и выбор плавких предохранителей, контакторов, магнитных пускателей, анализа схем с их применением	2.00
ПЗ.2	Методика выбора и применение автоматических выключателей, реле постоянного и переменного тока, твердотельных реле	2.00
ПЗ.3	Изучение вопросов применения датчиков в технологических процессах и в системах электропривода	2.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Исследование схем электронной и электрической защиты	4.00
РЗ.2	Исследование схем контроля и управления электроприводами	8.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Изучение опросов: классификация электрических аппаратов в ЭП. Датчики положения и тока Холла. Фотоэлектрические преобразователи	3.00
СЗ.2	Изучение вопросов: пьезоэлектрические, резисторные и емкостные преобразователи	3.00
СЗ.3	Изучение вопросов: трансформаторные и индуктивные преобразователи	3.00
СЗ.4	Изучение вопросов: Плавкие предохранители. Контактторы. Магнитные пускатели	2.00
СЗ.5	Изучение вопросов: автоматические выключатели. Реле постоянного и переменного тока. Твердотельное реле	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	12.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		180.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
-------------	--------------------------	-----------------------------------

Раздел 1 «Аналоговые электронные аппараты»		39.00
Лекции		
Л1.1	Классификация электронных устройств. Схемотехника, принцип работы и характеристики операционных усилителей (ОУ).	0.40
Л1.2	Базовые схемы на ОУ. Сумматоры. Интеграторы . Дифференциаторы. Логарифмические преобразователи. Аналоговые умножители и делители	0.40
Л1.3	Формирователи функций. Электронные датчики: нуля сигнала, пиковых значений, фазового сдвига напряжений	0.40
Л1.4	Формирователь модуля сигнала. Устройство выборки-хранения. Компараторы. Триггеры Шмитта.	0.40
Л1.5	Узлы и блоки СУ АЭП на таймере NE555, ШИМ-контроллеры TL-494	0.40
Л1.6	Пропорциональный регулятор, ПИ-регулятор и ПИД-регулятор в СУ АЭП	0.40
Семинары, практические занятия		
П1.1	Расчетные процедуры в схемах на основе интегральных сумматоров, интеграторов, дифференциаторов.	0.30
П1.2	Расчетные процедуры в схемах на основе интегральных логарифмических преобразователей, умножителей и делителей	0.30
Лабораторные занятия		
Р1.1	Исследование интегральных элементов аналоговой электроники	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Изучение вопросов: базовые схемы на ОУ. Сумматоры. Интеграторы . Дифференциаторы. Логарифмические преобразователи. Аналоговые умножители и делители	6.00
С1.2	Изучение вопросов: формирователи функций. Электронные датчики: нуля сигнала, пиковых значений, фазового сдвига напряжений	6.00
С1.3	Изучение вопросов: формирователь модуля сигнала. Устройство выборки-хранения. Компараторы. Триггеры Шмитта.	6.00
С1.4	Изучение вопросов: формирователи функций. Электронные датчики: нуля сигнала, пиковых значений, фазового сдвига напряжений	8.00
С1.5	Изучение вопросов: узлы и блоки СУ АЭП на таймере NE555. ШИМ-контроллеры TL-494. Пропорциональный регулятор, ПИ-регулятор и ПИД-регулятор в СУ АЭП	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 2 «Цифровые электронные аппараты»		51.00
Лекции		
Л2.1	Комбинационные ЛУ. Мультиплексоры. Демультимплексоры. Преобразователи кодов.	0.40

Л2.2	Шифраторы. Дешифраторы. Цифровые компараторы	0.40
Л2.3	Последовательные ЛУ. R-S-триггер, D-триггер, T-триггер, J-K-триггер	0.40
Л2.4	Регистры. Счетчики. Сумматоры	0.20
Л2.5	Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи	0.20
Семинары, практические занятия		
П2.1	Исследование особенностей работы и разработка узлов аппаратуры на основе мультиплексоров, демultipлексоров, преобразователей кода	0.30
П2.2	Исследование особенностей работы и разработка узлов аппаратуры на основе шифраторов, дешифраторов, компараторов	0.30
П2.3	Исследование особенностей работы и разработка узлов аппаратуры на основе триггеров (R-S, D, T, J-K)	0.40
П2.4	Исследование особенностей работы и разработка узлов аппаратуры на основе регистров, счетчиков, регистров	0.40
Лабораторные занятия		
Р2.1	Исследование интегральных элементов цифровой электроники комбинационного типа и схем на их основе	4.00
Р2.2	Исследование интегральных элементов цифровой электроники последовательностного типа и схем на их основе	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Изучение вопросов: комбинационные ЛУ. Мультиплексоры. Демultipлексоры. Преобразователи кодов.	8.00
С2.2	Изучение вопросов: шифраторы. Дешифраторы. Цифровые компараторы	6.00
С2.3	Изучение вопросов: последовательные ЛУ. R-S-триггер, D-триггер, T-триггер, J-K-триггер	10.00
С2.4	Изучение вопросов: регистры. Счетчики. Сумматоры	8.00
С2.5	Изучение вопросов: цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «Электрические аппараты в электроприводе»		81.00
Лекции		
Л3.1	Классификация электрических аппаратов в ЭП. Датчики положения и тока Холла. Фотоэлектрические преобразователи	0.80
Л3.2	Пьезоэлектрические, резисторные и емкостные преобразователи	0.80
Л3.3	Трансформаторные и индуктивные преобразователи	0.80
Л3.4	Плавкие предохранители. Контактторы. Магнитные пускатели	0.80
Л3.5	Автоматические выключатели. Реле постоянного и переменного тока. Твердотельное реле	0.80

Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Расчет и выбор плавких предохранителей, контакторов, магнитных пускателей, аналитика схем с их применением	0.60
ПЗ.2	Методика выбора и применение автоматических выключателей, реле постоянного и переменного тока, твердотельных реле	0.60
ПЗ.3	Изучение вопросов применения датчиков в технологических процессах и в системах электропривода	0.80
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Исследование схем электронной и электрической защиты	
РЗ.2	Исследование схем контроля и управления электроприводами	2.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Изучение опросов: классификация электрических аппаратов в ЭП. Датчики положения и тока Холла. Фотоэлектрические преобразователи	14.00
СЗ.2	Изучение вопросов: пьезоэлектрические, резисторные и емкостные преобразователи	14.00
СЗ.3	Изучение вопросов: трансформаторные и индуктивные преобразователи	16.00
СЗ.4	Изучение вопросов: Плавкие предохранители. Контактторы. Магнитные пускатели	14.00
СЗ.5	Изучение вопросов: автоматические выключатели. Реле постоянного и переменного тока. Твердотельное реле	15.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		9.00
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		180.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Лалетин, Вениамин Иванович. Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем. Аналоговые устройства : учеб. пособие для студентов направления 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" профиля "Приводы робототехнических и мехатронных систем" / В. И. Лалетин ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2017. - 118 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 23.12.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 2) Новиков, А. В. Высоковольтные электрические аппараты. Курс лекций : учеб. пособие для студентов направления 13.03.02 модуля "Электроэнергетика", профилей "Электрические станции" и "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" / А. В. Новиков ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : ВятГУ, 2014. - 26 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 17.10.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 3) Малышев, Евгений Николаевич. Схемотехника и диагностика систем управления. Синтез дискретных систем автоматики : учеб. пособие для студентов специальности 140604.65; направлений 13.04.02, 15.03.06 всех профилей подготовки / Е. Н. Малышев ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2015. - 105 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 25.06.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Электрические и электронные аппараты : учебник: в 2 т. / под ред. А. Г. Годжелло, Ю. К. Розанова. - М. : Академия, 2010 - . - Текст : непосредственный. Т. 1 : Электромеханические аппараты. - 2010. - 343, [1] с. - (Высшее профессиональное образование. Электротехника). - Библиогр.: с. 336-338 (34 назв.). - ISBN 978-5-7695-6253-2 : 503.80 р.
- 2) Чунихин, Александр Адольфович. Электрические аппараты. Общий курс : [учеб. для электротехн. и электроэнергетич. специальностей вузов / А. А. Чунихин. - 3-е изд., перераб. и доп., [Репр. воспроизведение изд. 1988 г.]. - Москва : Альянс, 2013. - 718, [1] с. : ил. - (Издаем учебники прошлых лет!). - Библиогр.: с. 701-706. - Предм. указ.: с. 707-713. - ISBN 978-5-91872-040-0 (в пер.) : 830.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

- 4) Головенкин, Валерий Алексеевич. Электрические и электронные аппараты. Графическая часть лекций : учеб.-метод. пособие для студентов направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех профилей подгот. / В. А.

Головенкин ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭМА. - Киров : ВятГУ, 2017. - 40 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 27.12.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

1) Лалетин, Вениамин Иванович. Силовая электроника. Лабораторный комплекс "Выпрямительные устройства" : учебно-метод. пособие для студентов направления 140400.62 профиля подготовки "Электропривод и автоматика", всех форм обучения / В. И. Лалетин ; ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 56 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 23.01.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Сбоев, Виктор Минеевич. Визуальное моделирование микропроцессорных устройств : для бакалавров, студентов и магистров направлений 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" всех профилей подготовки, всех форм обучения: методический материал / В. М. Сбоев, В. С. Грудинин ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2016. - 92 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 08.07.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Головенкин, Валерий Алексеевич. Регулирование временных параметров электромагнитных и полупроводниковых реле : учебно-метод. пособие для студентов направления 140400.62 профили "Электромеханика" и "Электрооборудование автомобилей и тракторов" и специальности 140601.65 всех форм обучения / В. А. Головенкин ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭМА. - Киров : ВятГУ, 2013. - 25 с. - Библиогр.: с. 25. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.03.02.09
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJECTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
ТЕЛЕВИЗОР LG 43LN604V С КРЕПЛЕНИЕМ

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД "ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА, НАСТОЛЬНОЕ РУЧНОЕ ИСОЛНЕНИЕ" ПЭ-НР
УСТ-ВО УПРАВЛЕНИЯ БТУ360

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=104216