

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_2017_128625
Актуализировано: 14.06.2021

Рабочая программа дисциплины
Схемотехника и диагностика автоматизированных систем

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

Мальшев Евгений Николаевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Изучение методов синтеза схем дискретных автоматов для построения систем управления технологическими процессами максимально учитывающих требования технологии.
Задачи дисциплины	Привить навыки по созданию дискретных систем управления. Научить обоснованно выбирать согласующие устройства. Дать представление о взаимодействии с заказчиком при разработке систем управления.

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
математические основы построения дискретных систем автоматики; принципы работы основных узлов систем управления и их составных частей, методы синтеза дискретных автоматов, способы представления и преобразования логических функций	осуществлять синтез комбинационных и последовательностных логических устройств с учетом требований технологического процесса, выбирать основные элементы дискретных систем управления; осуществлять изменения в схемах дискретных автоматов для получения новых свойств; на основании особенностей технологического процесса предъявлять требования к системам управления и их составным частям	навыками формулировать требования к системам управления на основании анализа технологического процесса; навыками диагностики систем управления, построенных с использованием аппаратных и программных принципов построения алгоритмов управления

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
основные способы проверки технического состояния электронных узлов дискретных систем управления	применять способы проверки технического состояния устройств дискретных систем управления	навыками оценки технического состояния систем управления, построенных с использованием аппаратных и программных принципов реализации

		алгоритмов управления
--	--	-----------------------

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	технологические и математические основы построения дискретных систем автоматики	ПК-1
2	схемотехника, синтез и диагностика комбинационных устройств	ПК-1
3	схемотехника, синтез и диагностика логических устройств с памятью	ПК-1, ПК-2
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	7 семестр (Очная форма обучения) 9 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (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	4	7	72	2	62	54	18	18	18	10		7	
Заочная форма обучения	4, 5	8, 9	72	2	14.5	14	4	6	4	57.5		9	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «технологические и математические основы построения дискретных систем автоматики»		16.00
Лекции		
Л1.1	законы электротехники, используемые в производственной деятельности	2.00
Л1.2	Влияние анализа технологического процесса на выбор принципа функционирования системы управления	2.00
Л1.3	системы счисления, используемые при схемотехническом решении	1.00
Л1.4	двоичная арифметика. Представление отрицательных чисел	1.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	составление требований к системе управления на основе технологического процесса	4.00
П1.2	перевод чисел из одной системы счисления в другую	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	сравнение методов реализации алгоритмов функционирования	1.00
С1.2	операции с числами, представленными в различных системах счисления	1.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	2.00
Раздел 2 «схемотехника, синтез и диагностика комбинационных устройств»		14.50
Лекции		
Л2.1	этапы синтеза комбинационных устройств	2.00
Л2.2	реализация комбинационных устройств на элементах средней степени интеграции	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	синтез дешифратора для семисегментного индикатора	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Составление комбинационной схемы для реализации на программируемом логическом контроллере	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	реализация комбинационных устройства на мультиплексоре, дешифраторе, ПЗУ	1.00
С2.2	изучение пакета Zelio Soft для программирования ПЛК	1.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	2.50
Раздел 3 «схемотехника, синтез и диагностика логических устройств с памятью»		37.50

Лекции		
ЛЗ.1	схемотехника последовательных элементов, составление логических выражений для таких элементов	2.00
ЛЗ.2	синтез дискретных устройств на основе циклограмм	2.00
ЛЗ.3	способ представления алгоритмов работы с использованием графов	2.00
ЛЗ.4	принципы диагностики систем управления	2.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	синтез системы управления описанной словесно	4.00
ПЗ.2	синтез системы управления описанной циклограммой	2.00
ПЗ.3	составление графа функционирования системы управления	4.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	синтез системы управления макетом штабелера	4.00
РЗ.2	составление управляющих программ для программируемого логического контроллера	4.00
РЗ.3	диагностика системы управления промышленным роботом и системы ЧПУ токарным станком	6.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	изучение основных принципов диагностики промышленных систем	1.00
СЗ.2	составление графа функционирования по словесному описанию	1.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	3.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		72.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «технологические и математические основы построения дискретных систем автоматики»		36.00
Лекции		
Л1.1	законы электротехники, используемые в производственной деятельности	0.40
Л1.2	Влияние анализа технологического процесса на выбор принципа функционирования системы управления	0.10
Л1.3	системы счисления, используемые при схемотехническом решении	0.50
Л1.4	двоичная арифметика. Представление отрицательных чисел	

Семинары, практические занятия		
П1.1	составление требований к системе управления на основе технологического процесса	
П1.2	перевод чисел из одной системы счисления в другую	1.00
Самостоятельная работа		
С1.1	сравнение методов реализации алгоритмов функционирования	22.00
С1.2	операции с числами, представленными в различных системах счисления	12.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 2 «схмотехника, синтез и диагностика комбинационных устройств»		10.00
Лекции		
Л2.1	этапы синтеза комбинационных устройств	0.50
Л2.2	реализация комбинационных устройств на элементах средней степени интеграции	0.50
Семинары, практические занятия		
П2.1	синтез дешифратора для семисегментного индикатора	
Лабораторные занятия		
Р2.1	Составление комбинационной схемы для реализации на программируемом логическом контроллере	1.00
Самостоятельная работа		
С2.1	реализация комбинационных устройства на мультиплексоре, дешифраторе, ПЗУ	4.00
С2.2	изучение пакета Zelio Soft для программирования ПЛК	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «схмотехника, синтез и диагностика логических устройств с памятью»		22.00
Лекции		
Л3.1	схмотехника последовательностных элементов, составление логических выражений для таких элементов	0.50
Л3.2	синтез дискретных устройств на основе циклограмм	0.50
Л3.3	способ представления алгоритмов работы с использованием графов	1.00
Л3.4	принципы диагностики систем управления	
Семинары, практические занятия		
П3.1	синтез системы управления описанной словесно	1.00
П3.2	синтез системы управления описанной циклограммой	1.00
П3.3	составление графа функционирования системы управления	3.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	синтез системы управления макетом штабелера	
Р3.2	составление управляющих программ для программируемого логического контроллера	3.00
Р3.3	диагностика системы управления промышленным	

	роботом и системы ЧПУ токарным станком	
Самостоятельная работа		
С3.1	изучение основных принципов диагностики промышленных систем	6.00
С3.2	составление графа функционирования по словесному описанию	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		72.00

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 ознакамливаются 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) 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.

2) Ланских, Владимир Георгиевич Математические основы теории систем : учеб. пособие для студентов направления 27.03.04, а также других направлений ФАВТа и ФПМТ: в 7 ч. / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : [б. и.]. - Текст : электронный. Ч. 2. Основы теории графов и их применение. - 2016. - 38 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3) Ланских, Владимир Георгиевич Математические основы теории систем : учеб. пособие для студентов направления 27.03.04, а также других направлений ФАВТа и ФПМТ: в 7 ч. / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : [б. и.]. - Текст : электронный. Ч. 3 : Основы математической логики и теории автоматов. - 2016. - 56 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4) Ланских, Владимир Георгиевич Математические основы теории систем : учеб. пособие для студентов направления 27.03.04, а также других направлений ФАВТа и ФПМТ: в 7 ч. / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : [б. и.]. - Текст : электронный. Ч. 4 : Сигналы и их математические модели. - 2016. - 43 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Учебная литература (дополнительная)

1) Ланских, Владимир Георгиевич. Интегральная цифровая схемотехника : учеб. пособие для студентов направлений 230400.62 и 230101.62 всех профилей, всех форм обучения / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 232 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 07.11.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Архитектура, программирование и диагностика системы числового программного управления фанук для промышленного робота РБ-242 : метод. указания к лаборатор. работе: дисциплина "Системы программного управления промышленными установками и робототехническими комплексами", "Проектирование РТК", "Схемотехника и диагностика": специальность 2105, 4, 5

курсы 140604 / Вятгу, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ ; сост. Е. Н. Малышев. - Киров : ВятГУ, 2009. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Синтез арифметико-логического устройства реализованного на элементах цифровой техники : метод. указания для курсового проекта по курсу "Автоматизация и оптимизация технологических процессов": для студентов дневной и заочной формы ускоренного обучения специальности 180400 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" / ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭП и АПУ ; сост. Е. Н. Малышев. - Киров : ВятГУ, 2008. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Программирование ПЛК FATEK с использованием программы WinProladder : учеб.-метод. пособие для студентов направлений 13.03.02 профиль "Электропривод и автоматика", 15.03.06 всех профилей подготовки, всех форм обучения / ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ; сост.: А. Л. Давыдовский, Е. Н. Малышев, В. С. Хорошавин. - Киров : [б. и.]. - Текст : электронный. Ч. 1. - 2014. - 31 с. - 30 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 25.06.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4) Малышев, Евгений Николаевич. Схемотехника и диагностика : программа, метод. указания и контрольные задания: дисциплина "Схемотехника и диагностика систем управления", специальность 180400, VI курс, з/о / Вятгу, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ ; сост. Е. Н. Малышев. - Киров : ВятГУ, 2007. - Б. ц. - Текст : электронный.

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 PROJESTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
ПРОЕКТОР ACER P1201 DLP С ПОТОЛОЧНЫМ КРЕПЛЕНИЕМ
ТЕЛЕВИЗОР LG 43LN604V С КРЕПЛЕНИЕМ

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
PLC-100 ТРЕНАЖЕР ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ (НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА FATEK)
КОМПЬЮТЕР CELERON-433
ПРОМЫШЛ.РОБОТ РБ 242
ПРОМЫШЛ.РОБОТ РФ 202М
РОБОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС РТК16К
ТИПОВОЙ КОМПЛЕКТ УЧЕБНОГО ОБОРУДОВАНИЯ "СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ РОБОТА МАНИПУЛЯТОРА" САУ-РОБОТ, ИСПОЛНЕНИЕ НАСТОЛЬНОЕ

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
10	ZelioSoft2	средства программирования, модуль самообучения, библиотеку приложений и технические инструкции для интеллектуальных реле Zelio Logic (SR2/ SR3)
11	LOGO! Soft Comfort Demo	средство проектирования и автоматизации

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=128625

