

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\_3-15.03.06.01\_2019\_99599  
Актуализировано: 28.03.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Элементы систем автоматизи**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	15.03.06 шифр
	Мехатроника и робототехника наименование
Направленность (профиль)	3-15.03.06.01 шифр
	Приводы робототехнических и мехатронных систем наименование
Формы обучения	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

Охапкин Сергей Иванович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Изучение современной элементной базы для грамотного и обоснованного выбора технических средств при разработке и создании систем автоматики
Задачи дисциплины	Изучение свойств и характеристик, схем, исполнений и параметров типовых цифровых элементов; научить обоснованно выбирать основные элементы систем автоматики

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

#### Компетенция ПК-11

способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием		
Знает	Умеет	Владеет
Основы теории цифровых устройств, основы построения систем автоматизации; принципы работы и условные обозначения основных элементов и устройств автоматики.	Проводить расчеты и выбирать элементы систем автоматики, использовать элементы систем автоматики в разрабатываемых устройствах; разрабатывать отдельные устройства и мехатронных и робототехнических систем на базе типовых цифровых элементов.	Методами разработки типовых устройств, входящих в состав мехатронных и робототехнических систем; методами типового расчета систем, использующих средства автоматизации.

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основы теории цифровых устройств. Основы построения логических элементов	ПК-11
2	Особенности построения последовательностных и времязадающих устройств	ПК-11
3	Основы построения аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, ОЗУ, ПЗУ	ПК-11
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-11

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	7 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная 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	144	4	99.5	66	32	18	16	44.5		7	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Основы теории цифровых устройств. Основы построения логических элементов»</b>		<b>64.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Законы и тождества булевой алгебры	2.00
Л1.2	Способы представления логических функций. Преобразование логических функций. Функционально полная система логических элементов	4.00
Л1.3	Параметры цифровых микросхем. Схемотехника элементов ТТЛ. Анализ работы элементов	4.00
Л1.4	Таблицы истинности логических элементов	2.00
Л1.5	Принципы построения КЛУ	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Минимизация логических выражений	4.00
П1.2	Схемотехника микросхем на КМДП-транзисторах. Особенности обращения с микросхемами.	2.00
П1.3	Построение дешифраторов, мультиплексоров, сумматоров	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Исследование интегральных элементов цифровой электроники комбинационного типа и схем на их основе	8.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	составление функциональной схемы комбинационного устройства	5.00
С1.2	изучение условных графических обозначений элементов цифровой техники	4.00
С1.3	изучение схемотехники базовых элементов	6.00
С1.4	изучение выпускаемых промышленностью комбинационных элементов	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	15.00
<b>Раздел 2 «Особенности построения последовательностных и времязадающих устройств»</b>		<b>53.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Типы триггеров. Построение различных триггеров	4.00
Л2.2	Построение регистров (параллельных, последовательных), Схемотехника ОЗУ	4.00
Л2.3	Принципы построения и типы счетчиков	4.00
Л2.4	Работа дифференцирующей и интегрирующей RC-цепей	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Построение суммирующих, вычитающих, реверсивных счетчиков	4.00

П2.2	Построение формирователей импульсов на простейших и специальных логических схемах	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Исследование интегральных элементов цифровой электроники последовательностного типа и схем на их основе	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	изучение выпускаемых промышленностью микросхем регистров	4.00
С2.2	изучение выпускаемых промышленностью микросхем счетчиков ТТЛ и КМОП	5.00
С2.3	изучение возможностей, выпускаемых промышленностью микросхем формирователей импульсов и генераторов	4.00
С2.4	выбор пассивных элементов для формирователей импульсов	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	14.00
<b>Раздел 3 «Основы построения аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, ОЗУ, ПЗУ»</b>		<b>23.00</b>
<b>Лекции</b>		
ЛЗ.1	Построение ЦАП, АЦП	4.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
ПЗ.1	Учет особенностей работы преобразователей при их выборе	2.00
ПЗ.2	Схемотехника и особенности работы современных ОЗУ и ПЗУ	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
РЗ.1	Исследование интегральных элементов аналоговой электроники	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	знакомство с техническими параметрами, выпускаемых промышленностью преобразователей	4.00
СЗ.2	знакомство с техническими параметрами современных ОЗУ, ПЗУ	3.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
<b>Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
З4.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

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](http://www.vyatsu.ru).

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

### **Учебная литература (основная)**

1) Аносов, В. Н. Элементы автоматики и построение систем управления технологическими процессами на их основе / В.Н. Аносов. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 142 с. - ISBN 978-5-7782-1389-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228573/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Коковихин, М. В. Цифровые элементы автоматики : журнал схем: дисциплина "Элементы систем автоматики": специальность 140604, 3 курс, д/о, з/о / М. В. Коковихин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭП и АПУ. - Киров : ВятГУ, 2010. - 42 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Коковихин, М. В. Цифровые элементы автоматики : учеб. пособие: дисциплина "Элементы систем автоматики": специальность 140604, 3 курс, д/о, в/о, з/о / М. В. Коковихин ; ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2007. - Б. ц. - Текст : электронный.

4) 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) 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) 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.

3) Ланских, Владимир Георгиевич. Функциональные узлы цифровой схемотехники : учебно-метод. пособие для студентов направления 230400.62 всех профилей

подготовки, всех форм обучения / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2013. - 53 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 07.11.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Лалетин, Вениамин Иванович. Теория операционных усилителей : учеб. пособие / В. И. Лалетин ; ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭП. - Киров : ВятГУ, 2006. - 292 с. : ил. - Библиогр.: с. 267-269. - 200 экз. - 102.00 р. - Текст : непосредственный.

#### **Учебно-методические издания**

1) Коковихин, М. В. Цифровые элементы систем автоматики : лаб. практикум: дисциплина "Элементы систем автоматики": специальность 140604 / М. В. Коковихин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭП и АПУ. - Киров : ВятГУ, 2010. - 24 с. - Библиогр.: с. 25. - 6.65 р. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Элементы систем автоматики : Метод. указания и контрол. задания. Специальность 1804, з/о / ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ ; сост. М. В. Коковихин, В. И. Лалетин. - Киров : ВятГУ, 2003. - 14 с. - 50 экз. - 10.00 р. - Текст : непосредственный.

3) Ланских, Владимир Георгиевич. Исследование узлов цифровой схемотехники : учеб.-метод. пособие для студентов направления 27.03.04 "Управление в технических системах" и направления 09.03.04 "Информационные системы и технологии" всех профилей подготовки, всех форм обучения / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2018. - 55 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.12.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

#### **Учебно-наглядное пособие**

1) Лалетин, Вениамин Иванович. Электрические и электронные аппараты : учебное наглядное пособие для студентов направления подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника", направленность (профиль) "Приводы робототехнических и мехатронных систем" / В. И. Лалетин. - Киров : ВятГУ, 2021. - 60 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

2) Лалетин, Вениамин Иванович. Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем : учебное наглядное пособие для студентов направления подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника", направленность (профиль) "Приводы робототехнических и мехатронных систем" / В. И. Лалетин. - Киров : ВятГУ, 2021. - 36 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

#### **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=3-15.03.06.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-15.03.06.01)
- 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](http://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
ТЕЛЕВИЗОР LG 43LN604V С КРЕПЛЕНИЕМ

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
КОМПЬЮТЕР А-2000
ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД "ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА, НАСТОЛЬНОЕ РУЧНОЕ ИСОЛНЕНИЕ" ПЭ-НР
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР HP P3400 MT

**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	2012 Внеб. Бессроч. лиценз. MATLAB Academic new Product From 25 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=99599](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=99599)

