

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_101652
Актуализировано: 10.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем

	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

Лалетин Вениамин Иванович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Цель курса «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем»: сформировать у студента способность успешно применять знания, умения, навыки и личностные качества в профессиональной деятельности, а также устойчивое владение выпускником сформированных на их основе базовыми, общепрофессиональными и специально-профессиональными компетенциями в области мехатроники и робототехники
Задачи дисциплины	<p>Задачи курса состоят в изучении и получении навыков исследования и практической работы со следующими объектами мехатронных и робототехнических систем:</p> <ul style="list-style-type: none"> – базовые электронные устройства на операционных усилителях; – аналоговые электронные устройства МТиРТС; – комбинационные цифровые устройства МТиРТС; – последовательностные цифровые устройства МТиРТС

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
схемотехнику, принципы действия, параметры и характеристики, алгоритмы функционирования, особенности применения электронных устройств	<p>проводить синтез алгоритмов управления электронных устройств;</p> <p>вести расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств, разрабатывать функциональные схемы;</p> <p>проводить расчет и проектирование электронных устройств мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных средств в соответствии с техническим заданием</p>	<p>способностью составлять модели; производить расчеты и проектирование электронных устройств мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных средств в соответствии с техническим заданием</p>

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Базовые электронные устройства на операционных усилителях	ПК-11
2	Аналоговые электронные устройства МТиРТС	ПК-11
3	Комбинационные цифровые устройства МТиРТС	ПК-11
4	Последовательностные цифровые устройства МТиРТС	ПК-11
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-11

Формы промежуточной аттестации

Зачет	4, 5 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	2, 3	4, 5	144	4	96.5	60	32	0	28	47.5		4, 5	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Базовые электронные устройства на операционных усилителях»		26.00
Лекции		
Л1.1	Классификация электронных устройств. Схемотехника, принцип работы и характеристики операционных усилителей (ОУ).	2.00
Л1.2	Базовые схемы на ОУ: повторители напряжения, инвертирующие, неинвертирующие и дифференциальные усилители	2.00
Л1.3	Сумматоры. Интеграторы в СУ ЭП	1.00
Л1.4	Дифференциаторы. Логарифмические и антилогарифмические преобразователи. Устройства аналогового умножения и деления.	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Исследование характеристик и параметров ОУ	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Классификация электронных устройств. Схемотехника, принцип работы и характеристики операционных усилителей (ОУ).	1.00
С1.2	Базовые схемы на ОУ: повторители напряжения, инвертирующие, неинвертирующие и дифференциальные усилители	2.00
С1.3	Сумматоры. Интеграторы в СУ ЭП	2.00
С1.4	Дифференциаторы. Логарифмические и антилогарифмические преобразователи. Устройства аналогового умножения и деления.	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 2 «Аналоговые электронные устройства МТиРТС»		42.00
Лекции		
Л2.1	Формирователи функциональных зависимостей. Электронные датчики: нуля сигнала, пиковых значений. Измеритель фазового сдвига напряжений	2.00
Л2.2	Устройство выделения модуля сигнала. Устройство выборки-хранения	2.00
Л2.3	Измерительные усилители в МТ и РТС. Компараторы. Триггеры Шмитта.	1.00
Л2.4	Генераторы различных форм сигнала. Интегральный таймер NE555 в структурах МТ и РТС, и СУ ЭП	2.00
Л2.5	Электронные регуляторы. Пропорциональный регулятор, ПИ-регулятор и ПИД-регулятор в МТ и РТС и	2.00

	СУ ЭП	
Лабораторные занятия		
P2.1	Разработка и исследование модели системы контроля давления и узла выделения модуля величины.	4.00
P2.2	Разработка и исследование модели генератора нелинейных и линейных колебаний	4.00
P2.3	Разработка и исследование моделей систем управления ЭП на базе таймера КР1006ВИ	4.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Формирователи функциональных зависимостей. Электронные датчики: нуля сигнала, пиковых значений. Измеритель фазового сдвига напряжений	4.00
C2.2	Устройство выделения модуля сигнала. Устройство выборки-хранения	2.00
C2.3	Измерительные усилители в МТ и РТС. Компараторы. Триггеры Шмитта	2.00
C2.4	Генераторы различных форм сигнала. Интегральный таймер NE555 в структурах МТ и РТС, и СУ ЭП	2.00
C2.5	Электронные регуляторы. Пропорциональный регулятор, ПИ-регулятор и ПИД-регулятор в МТ и РТС и СУ ЭП	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	9.00
Раздел 3 «Комбинационные цифровые устройства МТиРТС»		31.00
Лекции		
ЛЗ.1	Математические принципы представления элементов цифровой техники. Минимизация ФАЛ с использованием карт Карно. Синтез логических устройств в заданном базисе ЛЭ	2.00
ЛЗ.2	Схемотехника, принципы работы и применение ШИМ-контроллера TL494 в МТ и РТС и СУ ЭП	2.00
ЛЗ.3	Комбинационные ЛУ. Мультиплексоры. Демультимплексоры. Преобразователи кодов.	2.00
ЛЗ.4	Шифраторы. Дешифраторы. Сумматоры. Цифровые компараторы	2.00
Лабораторные занятия		
P3.1	Исследование логических элементов и КЛУ на их основе	4.00
Самостоятельная работа		
C3.1	Математические принципы представления элементов цифровой техники. Минимизация ФАЛ с использованием карт Карно. Синтез логических устройств в заданном базисе ЛЭ	4.00
C3.2	Схемотехника, принципы работы и применение ШИМ-контроллера TL494 в МТ и РТС и СУ ЭП	2.00
C3.3	Комбинационные ЛУ. Мультиплексоры. Демультимплексоры. Преобразователи кодов.	2.00
C3.4	Шифраторы. Дешифраторы. Цифровые компараторы	2.00
Контактная внеаудиторная работа		

КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	9.00
Раздел 4 «Последовательностные цифровые устройства МТиРТС»		37.00
Лекции		
Л4.1	Последовательностные ЛУ. Одноступенчатые и двухступенчатые триггеры: R-S-триггер, D-триггер, T-триггер, J-K-триггер.	2.00
Л4.2	Регистры. Двоичные счетчики	2.00
Л4.3	Автогенераторы, одновибраторы, регуляторы на таймере NE555	2.00
Л4.4	Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи	2.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Исследование триггеров, регистров и счетчиков	4.00
Р4.2	Разработка и исследование моделей устройств на основе ПЛУ	4.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Последовательностные ЛУ. Одноступенчатые и двухступенчатые триггеры: R-S-триггер, D-триггер, T-триггер, J-K-триггер.	4.00
С4.2	Регистры. Двоичные счетчики	2.00
С4.3	Двоичные сумматоры. Автогенераторы и одновибраторы на логических элементах	2.00
С4.4	Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи	3.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	9.50
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		8.00
35.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
35.2	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР5.1	Сдача зачета	0.50
КВР5.2	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

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) 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) 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.

3) Ланских, Анна Михайловна. Электронные устройства : учеб. пособие для студентов направления 20400.62 и специальности 220201.65 всех профилей подготовки / А. М. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2013. - 194 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 25.04.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Лалетин, Вениамин Иванович. Преобразовательные устройства в электроприводе : учеб. пособие для студентов направления 221000.62 профиля подготовки "Приводы робототехнических и мехатронных систем", направления 140400.62 / В. И. Лалетин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2013. - 225 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 07.11.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Тюрина, М. М. Электронные устройства в биотехническом и авиационном приборостроении : учебное пособие / М. М. Тюрина. - Казань : КНИТУ-КАИ, 2018. - 136 с. - ISBN 978-5-7579-2316-1 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149581> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

3) 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

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) 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.

3) Дуркин, В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебно-методическое пособие / В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин, Р. Ю. Белоруцкий. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 88 с. - ISBN 978-5-7782-3937-1 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152143> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) 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

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
КОМПЬЮТЕР HP Bundle 3300Pro MT Core i5-2400S 4Gb
ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД "ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА, НАСТОЛЬНОЕ РУЧНОЕ ИСОЛНЕНИЕ" ПЭ-HP
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
ОСЦИЛЛОГРАФ С1-107
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	Demo Proteus VSM	ПО для виртуального моделирования и тестирования электронных схем с аналоговыми и цифровыми устройствами. *Демо-версия не ограничена по времени, но имеет ограниченный функционал.

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=101652

