

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_2021_128130
Актуализировано: 09.06.2021

Рабочая программа дисциплины
Проектирование робототехнических систем

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
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

Мальшев Евгений Николаевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	привить студентам теоретические и практические навыки по проектированию, наладке и эксплуатации систем управления роботизированными технологическими комплексами
Задачи дисциплины	в результате изучения дисциплины студент должен знать способы составления математического описания автоматизируемых объектов, уметь составлять алгоритмы управления и структурные схемы систем, иметь навыки составления управляющих программ для систем ЧПУ, выполнять и оформлять проекты

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

Компетенция ПК-1

Способен формировать законы управления мехатронными модулями, осуществлять выбор программного обеспечения; использовать прикладные пакеты для разработки управляющих программ мехатронных и робототехнических модулей для гибких производственных систем; использовать специализированные программные продукты для эмуляции процесса работы гибких производственных систем; разрабатывать программы на языках высокого уровня

Знает	Умеет	Владеет
классификацию средств управления мехатронных и робототехнических систем, их основные характерные особенности	формализовать технические требования к средствам управления мехатронными и робототехническими системами; разрабатывать программы для функционирования дискретных цикловых систем	программными средствами, позволяющими макетировать (эмулировать) работу дискретных цикловых систем

Компетенция ПК-3

Способен выполнять проектные работы в соответствии с техническим заданием; применять требования нормативных документов при решении проектных задач; разрабатывать и оформлять техническую документацию, в том числе, с использованием систем автоматизированного проектирования

Знает	Умеет	Владеет
основные понятия в области проектной деятельности; основные требования, предъявляемые к документации при решении проектных задач; способы формализации технического задания на проектирование	решать типовые проектные задачи; разрабатывать проектную документацию на отдельные устройства и подсистемы мехатронных и робототехнических систем	способностью выполнять проектные работы в соответствии с техническим заданием

Компетенция ПК-2

Способен производить расчеты основных характеристик и определять параметры

робототехнических и мехатронных систем и их отдельных модулей; разрабатывать принципиальные схемы, схемы соединений элементов гибких производственных систем; обосновывать технические решения, обеспечивающие надежность

Знает	Умеет	Владеет
методы определения параметров робототехнических и мехатронных систем и их отдельных модулей; основные различия между типами схем	обосновывать выбор основных элементов и узлов мехатронных и робототехнических систем	навыками расчета электрических цепей электронных систем управления; навыками чтения электрических схем различных типов

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Предпроектный анализ. Использование объектов интеллектуальной собственности.	ПК-3
2	Выбор и построение устройств согласования с объектом при проектировании робототехнических устройств	ПК-1, ПК-2, ПК-3
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-2, ПК-3

Формы промежуточной аттестации

Зачет	8 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	8	144	4	90	50	20	30	0	54		8	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Предпроектный анализ. Использование объектов интеллектуальной собственности.»		54.00
Лекции		
Л1.1	история изобретений	2.00
Л1.2	основы патентного права	2.00
Л1.3	предпроектный анализ. Влияние правильного выбора структуры и принципа действия системы на сложность и стоимость комплекса	4.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	история изобретений до 19 века	2.00
П1.2	история изобретений в 19-21 веке	2.00
П1.3	методы патентных исследований	4.00
П1.4	технология подачи заявок	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	подготовка реферата по заданной теме	8.00
С1.2	методы подачи заявок	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	контактная внеаудиторная работа	18.00
Раздел 2 «Выбор и построение устройств согласования с объектом при проектировании робототехнических устройств»		86.00
Лекции		
Л2.1	особенности входных УСО современных РТ систем	2.00
Л2.2	проектирование узлов согласования с чувствительными элементами датчиков	4.00
Л2.3	особенности выходных УСО современных РТ систем	4.00
Л2.4	свойства и характеристики шаговых и вентильных двигателей	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	построение схем и выбор элементов при проектировании УСО	6.00
П2.2	исследование УСО промышленных роботов	2.00
П2.3	нормативная база, используемая при проектировании робототехнических устройств	4.00
П2.4	построение систем управления ВД и ШД	6.00
Самостоятельная работа		
С2.1	изучение и анализ современных промышленных входных УСО	8.50
С2.2	изучение и анализ особенностей работы современных выходных УСО	8.00
С2.3	изучение документации по современным исполнительным устройствам	10.00

C2.4	изучение документации по современным системам управления исполнительными элементами	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	контактная внеаудиторная работа	21.50
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	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 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, Анна Михайловна. Расчет элементарных электрических цепей и электронных схем : учебно-метод. пособие для студентов направлений 220400.62 и 230400.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / А. М. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2013. - 41 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.10.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Ланских, Анна Михайловна Электротехника и электроника : учеб. пособие для студентов направлений 220400.62, 230400.62, а также других направлений ФАВТ и ФПМТ / А. М. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ . - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный. Ч. 3 : Основы электроники. - 2014. - 214 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.10.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4) 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.

Учебная литература (дополнительная)

1) Ланских, Владимир Георгиевич. Телекоммуникации в информационных сетях : учеб. пособие для студентов направления 220400.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2012. - 277 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 29.05.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) 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.

3) Шпаковский, Николай Андреевич. ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей : учеб. пособие / Н. А. Шпаковский. - Москва : Форум, 2010.

- 262 с. - Библиогр.: с. 248-253. - ISBN 978-5-91134-389-7 : 339.90 р. - Текст : непосредственный.

4) Малышева, Е. Н. Проектирование информационных систем (Раздел 5. Индустриальное проектирование информационных систем. Объектно-ориентированная Case-технология проектирования информационных систем) : учебное пособие / Е.Н. Малышева. - Кемерово : КемГУКИ, 2009. - 70 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227740/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - 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) Апатов, Юрий Леонидович. Автоматизированное оборудование и средства технологического оснащения для разработки гибких производственных систем машиностроительного производства : учеб. пособие по дисциплине "Технологические основы ГАП" для студентов специальности 151001 / Ю. Л. Апатов ; ВятГУ, ФАМ, каф. ТАМ. - Киров : ВятГУ, 2010. - 192 с. : ил. - Библиогр.: с. 191-192 (19 назв.). - 18.00 р. - Текст : непосредственный.

3) Охапкин, Сергей Иванович. Компьютерное управление пневмоприводом манипулятора : метод. указания к лаб. работам по дисциплинам "Приводы и элементы систем управления роботами и манипуляторами", "Специальные приводы": специальность 180400, IV курс д/о, V, VI курсы з/о / С. И. Охапкин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭП и АПУ. - Киров : ВятГУ, 2010. - 14 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru.> - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Проектирование робототехнических систем : учебное наглядное пособие для студентов направления 15.03.06 "Мехатроника и робототехника", направленность (профиль) "Приводы робототехнических и мехатронных систем" / ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭПиАПУ ; сост. Е. Н. Малышев. - Киров : ВятГУ, 2021. - 20 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
КОМПЬЮТЕР CELERON-433
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ ПРОЕКТА ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
ПРОЕКТОР ACER P1201 DLP С ПОТОЛОЧНЫМ КРЕПЛЕНИЕМ

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПРОМЫШЛ.РОБОТ РБ 242
ПРОМЫШЛ.РОБОТ РФ 202М
РОБОТ МРЛУ 200-901
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

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=128130