

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_100639
Актуализировано: 28.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Системы управления автоматизированного производства

	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

Мальшев Евгений Николаевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Привить студентам теоретические и практические навыки по проектированию, наладке и эксплуатации CAD/CAM систем
Задачи дисциплины	в результате изучения дисциплины студент должен знать способы составления математического описания автоматизируемых объектов мехатронных систем, уметь составлять алгоритмы управления и структурные схемы систем, иметь навыки составления управляющих программ для CAD/CAM систем

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
Этапы работ при эскизном проектировании и использовании CAD, CAM систем; языки, используемые при составлении управляющих программ. Методы и устройства преобразования информации в системах автоматизированного проектирования; способы составления математического описания мехатронных и робототехнических систем.	Разрабатывать программные средства узлов цикловой электроавтоматики для CAM систем. Анализировать этапы работы CAD и CAM системы; разрабатывать аппаратные средства узлов цикловой электроавтоматики для CAM систем; составлять алгоритмы управления и структурные схемы CAD и CAM систем, производить диагностические операции при наладке и эксплуатации систем программного управления производить диагностические операции при наладке и эксплуатации систем.	Современными языками программирования узлов цикловой электроавтоматики для CAM систем; навыками составления управляющих программ для CAM систем. Навыками работы с документами в CAD и CAM системах; навыками разработки алгоритмов управления и структурных схем CAD и CAM систем.

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Общая характеристика и программирование обработки в CAD-CAM системах.	ПК-11
2	Устройства управления приводами подачи в оборудовании с программным управлением	ПК-11
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-11

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	7 семестр (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	85	64	32	16	16	59			7

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Общая характеристика и программирование обработки в CAD-CAM системах.»		64.50
Лекции		
Л1.1	Место оборудования, входящего в CAD/CAM системы, в современном производстве	4.00
Л1.2	Система чертеж - деталь. преимущества комплекса CAD/CAM/CAE. безбумажное производство.	4.00
Л1.3	Подготовка программы на основе геометрической и технологической информации. Программоносители. Формат, кадр программы.	4.00
Л1.4	Основные коды, используемые при составлении управляющих программ	4.00
Л1.5	Системы автоматизации программирования. Особенности программирования промышленных роботов	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	режимы работы промышленных устройств числового программного управления	2.00
П1.2	составление управляющей программы на основании технологической карты	2.00
П1.3	способы создания и ввода программы в системах управления промышленными роботами	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Создание, ввод и отладка управляющей программы для УЧПУ 2Р22 и токарного станка 16К20Ф3	6.00
Р1.2	Создание, ввод, редактирование управляющей программы для промышленного робота РБ242	6.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Анализ оборудования изученного на производственной практике	4.50
С1.2	Анализ технологических карт обработки на различных станках и мехатронных системах	5.00
С1.3	изучение документации на УЧПУ 2Р22 и токарный станок 16К20Ф3	4.00
С1.4	изучение документации и способов программирования УЧПУ FANUC	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	контактная внеаудиторная работа	11.00
Раздел 2 «Устройства управления приводами подач в оборудовании с программным управлением»		43.50
Лекции		

Л2.1	Системы измерения перемещений в оборудовании с ЧПУ. импульсные, кодовые и фазовые датчики перемещения. Построение узлов оцифровки датчиков.	6.00
Л2.2	Шаговый двигатель - свойства и характеристики. Построение систем управления шаговыми двигателями	4.00
Л2.3	Шаговый двигатель с датчиком положения ротора - вентильный двигатель. Свойства и характеристики вентильного двигателя.	4.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Знакомство с методами преобразования программ. Построение устройств хранения информации, устройств ввода.	4.00
П2.2	построение системы управления шаговым двигателем	3.00
П2.3	построение системы управления вентильным двигателем	3.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Программирование и преобразование управляющей программы робототехнического комплекса	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Аппаратная и программная реализация систем управления шаговыми двигателями	2.00
С2.2	изучение документации по шаговым двигателям	2.00
С2.3	изучение документации по вентильным двигателям	2.00
С2.4	изучение документации по промышленным датчикам перемещения.	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	контактная внеаудиторная работа	7.50
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		36.00
ЭЗ.1	Подготовка к сдаче экзамена	33.50
КВР3.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР3.2	Сдача экзамена	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) Грудинин, Виктор Степанович. Информационные системы и технологии : учеб. пособие для студентов специальности 140604.65 и направления 210000.62 / В. С. Грудинин, В. М. Сбоев ; ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 136 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 05.07.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - 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.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) 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. - 191 с. : ил. - Библиогр.: с. 191-192 (19 назв.). - 18.00 р. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 2) Основы САПР : учебное пособие / И.В. Крысова, М.Н. Одинец, Т.М. Мясоедова, Д.С. Корчагин. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. - 92 с. : табл., граф., схем, ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8149-2423-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493424/> (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) Требования к оформлению конструкторской документации и пояснительных записок : метод. указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов всех форм обучения: для специальности 1804, 4, 5, 6 курсы д/о, з/о / ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭП и АПУ ; сост. Е. Н. Малышев. - Киров : ВятГУ, 2007. - х. - Б. ц. - Текст : электронный.

3) Исследование работы измерителей-регуляторов : учеб.-метод. пособие для студентов направления 140400.62, 221000.62, 1, 2, 3, 4 курс , д/о, з/о / С. И. Охапкин, С. А. Мокрушин, А. Л. Давыдовский, А. Ю. Кутергин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ. - Текст : непосредственный. Ч. 1. - 2014. - 35 с. - Библиогр.: с. 35. - Б. ц.

4) 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) Основы САПР : учебное наглядное пособие для студентов всех направлений подготовки и форм обучения / ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. ИТМ ; сост. А. Л. Флакман. - Киров : ВятГУ, 2021. - 116 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

2) Ланских, Владимир Георгиевич. Разработка программно-аппаратных систем и комплексов : учебное наглядное пособие для магистрантов направления подготовки 27.04.04 "Управление в технических системах", направленность (профиль) "Управление информационные технологии в технических системах", 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" направленность (профиль) "Приводы робототехнических и мехатронных систем", 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электропривод и автоматика" / В. Г. Ланских, Ю. В. Ланских ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. САУ. - Киров : ВятГУ, 2021. - 19 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

3) Системы программного управления : учебное наглядное пособие для студентов направления 15.03.06 "Мехатроника и робототехника", направленность (профиль) "Приводы робототехнических и мехатронных систем" и направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭПиАПУ ; сост. Е. Н. Малышев. - Киров : ВятГУ, 2021. - 92 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 PROJESTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
ТЕЛЕВИЗОР LG 43LN604V С КРЕПЛЕНИЕМ

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПРОМЫШЛ.РОБОТ РБ 242
РОБОТ "РИТМ 0101"
РОБОТ МРЛУ 200-901
РОБОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС РТК16К
СВЕРЛИЛЬНЫЙ СТАНОК 4ПУКПМ

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=100639