Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 09.07.2025 16:53:46
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП
_____ С.М.Пудаков
«28» 08 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль подготовки

Прикладная информатика в мехатронике

Для студентов 3, 4 курсов

Формы обучения очная

Составитель: Нечаев Олег Александрович
начальник отдела «Автоматизированные системы управления», ДКС

Тверь, 2021

I. Аннотация

1. Цели и задачи дисциплины

Общей целью изучения дисциплины является знакомство с основными понятиями мехатроники и робототехники, освоение принципов проектирования, конструирования и управления робототехническими системами, формирование современных представлений и навыков в области комплексной автоматизации производственных процессов различного назначения с применением современных гибких средств автоматизации ─ мехатронных устройств и промышленных роботов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Учебная дисциплина «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» относится к Разделу «Дисциплины профиля подготовки» части, формируемой участниками образовательных отношений. В результате изучения дисциплины студент должен уметь использовать промышленного робота для реализации задач объектов автоматизации.

3. Объем дисциплины: 9 зачетных единиц, 324 академических часа, в том числе:

6 семестр:

2 зачетных единицы, 72 академических часа, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции 32 часов, лабораторные занятия 32 часов;

самостоятельная работа: 8 часов.

7 семестр:

4 зачетных единицы, 144 академических часа, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции 30 часа, лабораторные работы 30 часа;

самостоятельная работа: 84 часа, в том числе контроль самостоятельной работы 36 часов.

8 семестр:

3 зачетных единицы, 108 академических часов, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции 20 часов, лабораторные работы 20 часов, курсовая работа;

контактная внеаудиторная работа: контроль самостоятельной работы 10 часов, в том числе курсовая работа 10 часов

самостоятельная работа: 58 часов, в том числе контроль самостоятельной работы 36 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках программного обеспечения робототехнических и мехатронных систем	ПК-1.2 Разрабатывает модели управляющих и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводит их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий ПК-1.5 Участвует в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок
ПК-3 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования 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, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	ПК-3.1 Применяет алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования деталей и модулей мехатронных и робототехнических систем ПК-3.2 Применяет датчики различных типов для обработки информации в мехатронных и робототехнических системах ПК-3.3 Разрабатывает программное обеспечение для обработки информации в мехатронных и робототехнических системах

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:
зачет, 6 семестр
экзамен, 7 семестр
экзамен, 8 семестр
курсовая работа, 8 семестр

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа, в том числе контроль (час.)
		Лекции/	Практические Занятия	Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)	
Обзор механики робота KUKA, контроллера робота KR C4, KUKA Smartpad	24	10	10		4
Безопасность при работе с роботом	20	10	10		
Перемещение робота в мировой системе координат, в системе координат инструмента, в базовой системе координат	28	12	12		4
ИТОГО за 6 семестр	**72**	**32**	**32**		**8**
Подготовка, инициализация выполнения, выбор и запуск программ робота	30	6	3		21
Создание и редактирование программных модулей	38	8	9		21
Создание и изменение запрограммированных движений	38	8	9		21
Использование логических функций в программе робота	38	8	9		21
ИТОГО за 7 семестр	**144**	**30**	**30**		**84**
Введение в логическое программирование	34	6	6		22
Использование технологических пакетов	34	6	6		22
Программирование в KRL	40	8	8		24
ИТОГО за 8 семестр	**108**	**20**	**20**		**114**
Курсовая работа	**10**			**10**	
ИТОГО	**324**	**82**	**82**	**10**	**160**

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Обзор механики робота KUKA, контроллера робота KR C4, KUKA Smartpad	Лекции, Лабораторные работы	Изложение теоретического материала; Лабораторные работы
Безопасность при работе с роботом	Лекции, Лабораторные работы	Изложение теоретического материала; Лабораторные работы
Перемещение робота в мировой системе координат, в системе координат инструмента, в базовой системе координат	Лекции, Лабораторные работы	Изложение теоретического материала; Лабораторные работы
Подготовка, инициализация выполнения, выбор и запуск программ робота	Лекции, Лабораторные работы	Изложение теоретического материала; Лабораторные работы
Создание и редактирование программных модулей	Лекции, Лабораторные работы	Изложение теоретического материала; Лабораторные работы
Создание и изменение запрограммированных движений	Лекции, Лабораторные работы	Изложение теоретического материала; Лабораторные работы
Использование логических функций в программе робота	Лекции, Лабораторные работы	Изложение теоретического материала; Лабораторные работы
Введение в логическое программирование	Лекции, Лабораторные работы	Изложение теоретического материала; Лабораторные работы
Использование технологических пакетов	Лекции, Лабораторные работы	Изложение теоретического материала; Лабораторные работы
Программирование в KRL	Лекции, Лабораторные работы	Изложение теоретического материала; Лабораторные работы

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании лекций, практических занятий и различных форм самостоятельной работы студентов. В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: традиционные

лекции, практические занятия в диалоговом режиме, лабораторные работы, выполнение индивидуальных заданий в рамках самостоятельной работы.

Дисциплина предусматривает выполнение контрольных работ, тестов и письменных домашних заданий.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Для проведения текущей и промежуточной аттестации:

ПК-1.2 Разрабатывает модели управляющих и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводит их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий **ПК-1.5** Участвует в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	Способ проведения – лабораторная работа. Критерии оценивания: Задача решена полностью - 6 баллов; Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла; Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.
ПК-3.1 Применяет алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования деталей и модулей мехатронных и робототехнических систем **ПК-3.2** Применяет датчики различных типов для обработки информации в мехатронных и робототехнических системах **ПК-3.3** Разрабатывает программное обеспечение для обработки информации в мехатронных и робототехнических системах	Способ проведения – лабораторная работа. Критерии оценивания: Задача решена полностью - 6 баллов; Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла; Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Интернет-ресурс. РОБОТОТЕХНИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ
http://www.kuka-robotics.com/russia/ru

2. Интернет-ресурс: KUKA Industrial Robot
http://www.kukaindustries.com/de/career/

3) Интернет-ресурс: WIKIKUKA.
https://en.wikipedia.org/wiki/KUKA

2) Программное обеспечение

а)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Учебный класс по робототехнике ДКС (Тверь, ул. Бочкина, 21а)	Kuka SIM, Kuka WorkVisual

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Важной составляющей данного раздела РПД являются требования к рейтинг-контролю с указанием баллов, распределенных между модулями и видами работы обучающихся.

Если зачет:

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся зачетом, по итогам семестра составляет 100 баллов (50 баллов - 1-й модуль и 50 баллов - 2-й модуль).

Студенту, набравшему 40 баллов и выше по итогам работы в семестре, в экзаменационной ведомости и зачетной книжке выставляется оценка «зачтено». Студент, набравший до 39 баллов включительно, сдает зачет.

Распределение баллов по модулям устанавливается преподавателем и может корректироваться.

Если экзамен:

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся экзаменом, по итогам семестра составляет 60 баллов (30 баллов - 1-й модуль и 30 баллов - 2-й модуль).

Обучающемуся, набравшему 40–54 балла, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в рейтинговой ведомости учета успеваемости и зачетной книжке может быть выставлена оценка «удовлетворительно».

Обучающемуся, набравшему 55–57 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премиальные баллы» может быть добавлено 15 баллов и выставлена экзаменационная оценка «хорошо».

Обучающемуся, набравшему 58–60 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премиальные баллы» может быть добавлено 27 баллов и выставлена экзаменационная оценка «отлично». В каких-либо иных случаях добавление премиальных баллов не допускается.

Обучающийся, набравший до 39 баллов включительно, сдает экзамен.

Распределение баллов по модулям устанавливается преподавателем и может корректироваться.

Итоговый контроль проводится в форме тестирования ведущими инженерами отдела АСУ для оценки сформированности компетенций и готовности к решению следующих профессиональных задач:

1. участие в работах по практическому внедрению на производстве современных методов и средств автоматизации, контроля, измерений, диагностики, испытаний и управления изготовлением продукции;
2. участие в разработке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения.

Перечень контрольных вопросов, выносимых на аттестацию в форме экзамена:

1. Охарактеризуйте место промышленного робота в современном производственном процессе.

2. Какие экономические проблемы решаются внедрением промышленных роботов (ПР)?

3. Приведите определения манипулятора и ПР.

4. Какие основные системы входят в состав ПР?

5. Изложите основные положения модульного принципа построения ПР.

6. Какие основные классификационные признаки характеризуют ПР?

7. Какие виды движения может осуществлять манипулятор?

8. Какие системы координат используются в конструкции робота манипулятора?

9. Как определяются степени подвижности манипуляторов, для какой цели вводятся дополнительные степени подвижности?

10. Какие параметры манипуляционной системы определяют точность позиционирования? Какие способы повышения точности позиционирования вы знаете?

11.Перечислите основные достоинства и недостатки разомкнутой и замкнутой систем позиционирования подвижных ПР.

12.Какие типы сенсорных устройств используются для определения внутреннего состояния ПР?

13.Назовите составные компоненты ПР KUKA KR 10 R1100 sixx (KR AGILUS).

14.Назовите звенья манипулятора ПР KR AGILUS.

15.Каково различие между номинальной и максимальной грузоподъемностями ПР?

16.Какие параметры ПР определяют размер и форму его рабочей области?

17.Назовите состав системы управления KR C4 compact.

18.Перечислите интерфейсы системы управления KR C4 compact. Какие из них являются предохранительными?

19.Назовите четыре основных направления движения исполнительного органа манипулятора. В чем их различия?

20.Какова последовательность действий оператора ПР KR AGILUS для выбора и запуска выполнения существующей программы?

21.Какова последовательность действий оператора ПР KR AGILUS для создания новой программы?

22.Какие действия требуется выполнить оператору ПР KR AGILUS для перезагрузки и выключения системы управления ПР?

VII. Материально-техническое обеспечение

Для аудиторной работы

Учебный класс по робототехнике ДКС (Тверь, ул. Бочкина, 21а)	Набор учебной мебели, интерактивная доска.

Для самостоятельной работы

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Учебный класс по робототехнике ДКС (Тверь, ул. Бочкина, 21а)	Персональные ЭВМ, учебные стенды FisherTechnik, FESTO и KUKA.

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.			
2.			