



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.07 Электроника и робототехника

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Компьютерное моделирование и анализ данных

Квалификация (степень): *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: агроинженерии, мехатронных и радиоэлектронных систем

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2		
Семестр/триместр	4		

Лекции	18		
Лабораторные занятия	36		
Практические (семинарские) занятия	18		
Консультации			
Форма(ы) промежуточной аттестации	4 – экзамен (0,3)		
Контроль	9		
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	26,7		

Всего часов: 108

Трудоемкость: 3 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

канд. физ.-мат. наук, доцент, Сидоров А.В.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: формирование профессиональных компетенций, обеспечивающих успешную профессиональную деятельность будущего бакалавра-инженера; формирование в рамках этих компетенций умения и навыков проектирования современных средств автоматизации основных и вспомогательных операций в машиностроительном производстве на основе применения промышленных роботов.

Задачи изучения дисциплины:

- научиться применять глубокие естественно-научные, математические знания в области анализа, синтеза и проектирования для решения научных и инженерных задач производства и эксплуатации робототехнических устройств и систем, в том числе их систем управления.
- воспринимать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории, проектирования, производства и эксплуатации робототехнических устройств и систем, принимать участие в командах по разработке и эксплуатации таких устройств и систем.
- применять полученные знания для решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации современных робототехнических устройств и систем, (в том числе интеллектуальных) с использованием технологий мирового уровня, современных инструментальных и программных средств.
- планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования для целей проектирования, производства и эксплуатации робототехнических средств и систем с использованием передового отечественного и зарубежного опыта, уметь критически оценивать полученные теоретические и экспериментальные данные и делать выводы.
- интегрировать знания в области анализа, проектирования, производства и эксплуатации робототехнических устройств и систем со знаниями из смежных областей

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках базовой (обязательной) части блока Б1.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3	Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной	Знает: принципы, методы и средства решения стандартных задач

	<p>деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>профессиональной деятельности в области робототехники и электроники на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности в области робототехники и электроники</p>
	<p>Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p>	<p>Умеет: решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области робототехники и электроники на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности в области робототехники и электроники.</p>
	<p>Владеть: предметным содержанием учебных навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>Владеет: - предметным содержанием учебных навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности в области робототехники и электроники..</p>

ОПК-5	Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем;	Знает: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем в области робототехники и электроники.
	Уметь: - выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем	Умеет: - выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем в области робототехники и электроники
	Владеть: навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.	Владеет: навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем в области робототехники и электроники
ОПК-7	Знать: основные особенности работы платформ и программно-аппаратных комплексов;	Знает: : основные особенности работы платформ и программно-аппаратных комплексов в области робототехники и электроники
	Уметь: применять современные способы настройки и наладки программно-аппаратных комплексов	Умеет: применять современные способы настройки и наладки программно-аппаратных комплексов в области робототехники и электроники
	Владеть: методами и приёмами, применяемыми при наладке программно-аппаратных комплексов; — методами и средствами тестирования, отладки и испытаний программно-аппаратных комплексов	Владеет: методами и приёмами, применяемыми при наладке программно-аппаратных комплексов; — методами и средствами тестирования, отладки и испытаний программно-аппаратных комплексов в области робототехники и электроники

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1.	26,675	5	5	10	6,675
1.	Тема 1. Введение в робототехнику. История развития робототехники. Эволюция понятия робот. Законы робототехники. Классификации роботов. Современные технологии в робототехнике	6,225	1	1	2	2,225
2.	Тема 2. Определение робототехники, как новой области науки и техники. Трехединая сущность робототехнических систем»	6,225	2	2	4	2,225
3	Тема 3. Основы робототехники, базирующиеся на механике, электронике и информатике. Понятие информации. Понятие энергии. Понятие системы. Понятие информационной модели. Понятие алгоритма.	6,225	2	2	4	2,225
	Раздел II	24,9	6	6	12	8,9
4	Тема 1. Мир – как источник информации. Восприятие информации человеком и роботом. Системный подход в моделировании. Информационные модели и системы. Классификация информационных	6,225	1	1	2	2,225

	моделей.					
5	Тема 2. Моделирование как метод познания. Формализация. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике	6,225	2	2	4	2,225
6	Тема 3. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Базовые конструкторы в робототехнике. Названия и назначение деталей. Типовые соединения деталей.	6,225	1	1	2	2,225
7	Тема 4. Принципы робототехники. Методы построения робототехнических устройств	6,225	2	2	2	2,225
	Раздел III	31,125	7	7	14	11,125
8	Тема 1. Графический язык программирования и реализация в нем основных алгоритмических конструкций: линейный алгоритм, ветвление, цикл с постусловием, цикл с предусловием и цикл со счетчиком. Разработка и тестирование алгоритмов. Описание блоков автономного алгоритма. Алгоритмы и исполнители.	6,225	1	1	2	2,225
9.	Тема 2. Понятие программы. Обзор современных систем программирования мобильных роботов. Классификация программного обеспечения. Интерфейс и особенности программирования в	6,225	2	2	4	2,225

	различных средах.					
10.	Тема 3. Приводы промышленных роботов. Конструктивные особенности приводов. Классификация приводов ПР. Аккумуляторы, мультипликаторы, регуляторы давления.	6,225	1	1	2	2,225
11.	Тема 4. Пневматические роботы. Схемы управления цикловыми роботами. Устройства регулирования скорости	6,225	2	2	4	2,225
12.	Тема 5. Гидравлические роботы. Схемы управления позиционными роботами. Приводы с насосами постоянной и переменной производительности.	6,225	1	1	2	2,225
	<i>Контроль</i>	9				
	<i>Форма отчетности</i>	Экз. – 0,3				
	<i>Итого за 4 семестр</i>	108	18	18	36	26,7
	ИТОГО:	108	18	18	36	26,4

Очно-заочная форма обучения не реализуется

Заочная форма обучения не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, реферата,

Типовой вариант контрольной работы (4 семестр)

1. Если увеличится напряжение, ток в цепи:

- А) Увеличится пропорционально напряжению
- Б) Увеличится пропорционально квадрату напряжения
- В) Уменьшится пропорционально напряжению
- Г) Уменьшится пропорционально квадрату напряжения

2. Наименьшая сила тока, смертельно опасная для человека равна:

- А) 0,01 А
- Б) 0,1 А

В) 1 А

Г) 0,025 А

3. В обозначении монтажного провода буква В означает, что изоляция:

А) Поливинилхлоридная

Б) Высокотемпературная

В) Влагостойкая

Г) Высокопрочная

4. Если в маркировке монтажного провода буква Э стоит на последнем месте, то это обозначает, что:

А) Провод высокоэкономичный

Б) Полиэтиленовая обмотка

В) Провод эмалированный

Г) Провод экранированный

5. Из какого материала не могут выполняться искусственные заземлители

А) Медь

Б) Алюминий

В) Черная сталь

Г) Оцинкованная сталь

6. Укажи Родину автора пьесы «Р.У.Р»

А) Америка

Б) Франция

В) Россия

Г) Чехословакия

7. Укажи перевод с чешского термина «робот»:

А) друг

Б) раб

В) брат

Г) какая разница

8. Андроид в переводе с греческого: (ПК-3)

А) мужчина

Б) женщина

В) подобие

Г) человекоподобный

9. Укажи классы роботов: (ПК-3)

А) стационарные

Б) передвижные

В) манипуляционные

Г) всё перечисленное

10. Какие приводы для обеспечения движения в звеньях могут использоваться? (ПК-3)

А) электрические

Б) гидравлические

В) пневматические

Г) все перечисленные

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена с использованием следующих оценочных материалов: вопросы к экзамену

**Вопросы к экзамену
(4 семестр, очная форма обучения)**

1. История развития робототехники.
2. Эволюция понятия робот
3. Законы робототехники.
4. Классификации роботов.
5. Современные технологии в робототехнике.
6. Основы робототехники, базирующиеся на механике, электронике и информатике.
7. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике.
8. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.
9. Базовые конструкторы в образовательной робототехнике.
10. Понятие информации.
11. Понятие энергии.
12. Понятие системы.
13. Понятие информационной модели.
14. Понятие алгоритма.
15. Простые механизмы и их применение.
16. Передаточные механизмы.
17. Разновидности ременных и зубчатых передач.
18. Червячная передача и ее свойства.
19. Двигатели постоянного тока.
20. Пошаговые двигатели.
21. Преобразование электрической энергии в механическую.
22. Электроника в робототехнике.
23. Восприятие информации человеком и роботом.
24. Системный подход в моделировании.
25. Информационные модели и системы.
26. Классификация информационных моделей.
27. Моделирование как метод познания. Формализация.
28. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике.
29. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.
30. Базовые конструкторы в образовательной робототехнике.
31. Базовые конструкции.
32. Микрокомпьютер NXT.
33. Описание и назначение датчиков LEGO Mindstorms NXT 2.0
34. Особенности работы сервоприводов.
35. Автономное программирование.

36. Демонстрация мобильного робота с использованием базовых датчиков.
34. Графический язык программирования и реализация в нем конструкции линейного алгоритма.
37. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции ветвление.
38. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла с постусловием.
39. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла с предусловием.
40. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла со счетчиком.
41. Разработка и тестирование алгоритмов.
42. Описание блоков автономного алгоритма.
43. Структура промышленного робота.
44. Поколения промышленных роботов.
45. Классификация промышленных роботов.
46. Основные показатели, характеризующие технические возможности промышленных роботов. Классификация систем управления промышленных роботов.
47. Типы сервомеханизмов. Общая функциональная схема сервомеханизма.
48. Сервомеханизмы с двигателями постоянного тока.
49. Полупроводниковые преобразователи. Принцип работы тиристорного преобразователя.
50. Использование асинхронных двигателей в электрических сервомеханизмах. Управляемый выпрямитель и инвертор.
51. Применение вентильных двигателей в электрических сервомеханизмах.
52. Шаговые двигатели. Двигатели прямого действия - электромагнитное редуцирование скорости.
53. Электрогидравлические приводы без обратной связи.
54. Электрогидравлические сервомеханизмы. Устройство «сопло - заслонка».
55. Пневматические приводы без обратной связи. Пневматические позиции
- Задачи механики промышленных роботов.
56. Структура манипулятора: рабочее пространство, угол и коэффициент сервиса.
57. Структура манипулятора: число степеней свободы, маневренность.
58. Структурный синтез манипуляторов.
59. Прямая и обратная задачи кинематического анализа манипуляторов. Решение прямой задачи о положениях методом преобразования координат.
60. Решение прямой задачи о положениях на примере манипулятора с тремя степенями свободы.
61. Прямая задача об ускорениях на примере манипулятора с тремя степенями свободы.

62. Автоматизированный метод кинематического анализа манипуляторов. 63. Метод кинетостатики в динамике манипуляторов. Силы инерции. Реакции в кинематических парах.
64. Силовой расчет манипулятора (определение реакций в одной кинематической паре манипулятора с одной степенью свободы).
65. Силовой расчет манипулятора матричным способом.
66. Точность механизмов роботов, основные факторы, влияющие на точность. Кинематическая погрешность робота – линейная и угловая ошибки.
67. Мобильный робот с автономным управлением. Изменение передаточного отношения

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. 1. Крамаренко, Н. В. Алгоритмы управления движениями точки и робота-манипулятора : учебное пособие : [16+] / Н. В. Крамаренко, А. А. Рыков ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 87 с. : граф. [Электронный ресурс] URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573823>, дата обращения 18.04.2024.
2. Веретехина, С. В. Модели, методы, алгоритмы и программные решения вычислительных машин, комплексов и систем : учебник : [16+] / С. В. Веретехина, В. Л. Симонов, О. Л. Мнацаканян. – Изд. 2-е, доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 307 с. : ил., схем., табл. [Электронный ресурс] URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602526>, дата обращения 18.04.2024.

4.2. Дополнительная литература

1. Юдина, А. Д. Человек и машины : учебное пособие / А. Д. Юдина. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2018. – 106 с. : ил. – (Русский язык как иностранный). [Электронный ресурс] URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364259> (дата обращения: 01.09.2021).

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	https://infourok.ru/	Инфоурок: образовательный интернет-проект России. Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	Свободный доступ

2.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
3.	http://www.mindstorms.ru	LEGO Mindstorms - официальный сайт	Свободный доступ
4.	https://education.lego.com/ru-ru/	Подробная информация о всех доступных решениях LEGO® Education, бесплатные методические материалы и программное обеспечение для робототехнических наборов.	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.