

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.02.07 Специальные разделы теории управления роботами

Направление подготовки: Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): Физико-математическое образование, Дополнительное образование (техническое моделирование и робототехника)

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: физики, радиотехники и электроники

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	5	6	-
Семестр/триместр	10	16	-

Лекции	9	8	-
Лабораторные занятия	18	8	-
Практические (семинарские) занятия	9	8	-
Консультации	2	2	-
Форма промежуточной аттестации	Экзамен-0,3	Экзамен-0,3	-
Контроль	27	9	-
Иные формы работы	-	-	-
Самостоятельная работа	78,7	108,7	-

Всего часов: 144

Трудоемкость: 4 зачетных единицы

Разработчик рабочей программы:
старший преподаватель Арнаутков Е.А.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: изучение основ построения кинематических и динамических моделей роботов и задач управления движением, методов построения программных траекторий движения.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных понятий, методов и практических примеров построения роботизированных систем на основе изучения базовых моделей робототехники;
- получение теоретических и практических навыков, необходимых для выбора, использования и анализа применения роботов;
- формирование способностей составления обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-2	Знать: - закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования по физико-математическим дисциплинам, техническому моделированию и робототехнике; - структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета по физико-математическим дисциплинам, техническому моделированию и робототехнике.	Знает: - особенности исполнительных систем как объектов управления; - методы планирования траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве и в пространстве обобщенных координат; - принципы построения и расчета исполнительных систем роботов; - основные методы управлений движением робота.
	Уметь: - осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения физико-математических дисциплин, технического моделирования и робототехники в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями ФГОС общего образования.	Умеет: - классифицировать промышленных роботов по их строению и параметрам; - задавать последовательность действий для функционирования роботов; - создавать информационные системы систем управления.
	Владеть: - предметным содержанием физико-математических дисциплин,	Владет: - методами построения промышленных роботов;

	технического моделирования и робототехники; - умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения физико-математическим дисциплинам, техническому моделированию и робототехнике.	- методами управления информационными системами роботов.
--	---	--

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	
1.	Раздел 1. Управление движением человека	24	2	2	4	16
2.	Тема 1. Общая схема управления движением человека	13	1	2	2	8
3.	Тема 2. Уровни управления движением	11	1		2	8
4.	Раздел 2. Управление роботами	90,7	7	7	14	62,7
5.	Тема 1. Цикловое управление отдельным приводом	13	1	2	2	8
6.	Тема 2. Совместное цикловое управление приводами манипуляторов	11	1		2	8
7.	Тема 3. Дискретное позиционное управление роботами	11	1		2	8
8.	Тема 4. Непрерывное программное управление роботами	11	1		2	8
9.	Тема 5. Адаптивное и интеллектуальное управление роботами	13	1	2	2	8
10.	Тема 6. Управление средствами робототехники человеком-оператором	14	1	3	2	8
11.	Тема 7. Групповое управление в робототехнических системах	17,7	1		2	14,7
12.	Экзамен	0,3+27+2				2,3
13.	ИТОГО:	144	9	9	18	78,7

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Раздел 1. Управление движением человека	52	2	2	2	46
2.	Тема 1. Общая схема управления движением человека	27	1	2	1	23
3.	Тема 2. Уровни управления движением	25	1		1	23

4.	Раздел 2. Управление роботами	80,7	6	6	6	62,7
5.	Тема 1. Цикловое управление отдельным приводом	12	1	2	1	8
6.	Тема 2. Совместное цикловое управление приводами манипуляторов	10	1		1	8
7.	Тема 3. Дискретное позиционное управление роботами	10	1		1	8
8.	Тема 4. Непрерывное программное управление роботами	10	1		1	8
9.	Тема 5. Адаптивное и интеллектуальное управление роботами	11		2	1	8
10.	Тема 6. Управление средствами робототехники человеком-оператором	13	1	2		10
11.	Тема 7. Групповое управление в робототехнических системах	14,7	1		1	12,7
12.	Экзамен	0,3+9+2				
13.	ИТОГО:	144	8	8	8	108,7

Заочная форма обучения не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы.

Типовой вариант контрольной работы

1. Приведите примеры задач группового управления роботами
2. Опишите функциональную схему подстройки привода
3. Поясните принципы управления с использованием внешней информации

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена, с использованием следующих оценочных материалов:

Вопросы к экзамену (10 семестр, очная форма обучения, 16 триместр, очно-заочная форма обучения)

1. Функциональная схема системы управления движением человека.
2. Функциональная схема нейронной системы управления движениями.
3. Многоконтурная структура системы управления движением человека.
4. Рефлекторное управление отдельным суставом.
5. Управление с использованием внешней информации.
6. Тактический уровень управления движением.
7. Стратегический уровень управления движением.
8. Способы и устройства управления робототехническими системами.

9. Основные принципы организации движения роботов.
10. Особенности цикловых систем управления роботами.
11. Цикловое управление отдельным приводом.
12. Совместное цикловое управление приводами манипуляторов.
13. Резонансные цикловые приводы.
14. Особенности дискретного позиционного управления.
15. Дискретное позиционное управление отдельным приводом.
16. Схемы системы дуального управления приводом.
17. Функциональная схема подстройки привода.
18. Совместное дискретное позиционное управление приводами манипулятора.
19. Общий порядок исследования динамики и синтеза алгоритмов дискретного позиционного программного управления.
20. Особенности непрерывного (контурного) управления роботами.
21. Непрерывное управление отдельным приводом.
22. Робастные системы непрерывного управления приводами.
23. Совместное непрерывное управление приводами манипулятора.
24. Системы управления манипулятором совместно по положению и силе.
25. Функциональная схема системы сенсорного управления роботом.
26. Системы адаптивного управления.
27. Адаптивное управление отдельным приводом.
28. Адаптивное управление манипулятором.
29. Системы интеллектуального управления.
30. Структура экспертной системы адаптации для системы управления.
31. Особенности управления средствами передвижения роботов.
32. Человеко-машинные системы.
33. Классификация систем управления средствами робототехники человеком-оператором.
34. Системы командного управления.
35. Системы копирующего управления манипулятором.
36. Системы управления с задающей рукояткой.
37. Системы супервизорного и интерактивного управления.
38. Особенности управления человеком-оператором средствами передвижения.
39. Задачи группового управления.
40. Групповое управление в живой природе и обществе.
41. Принципы группового управления роботами.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Данилов, А.Д. Технические средства автоматизации : учебное пособие / А.Д. Данилов. – Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007. – 340 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142221> (дата обращения: 01.09.2020). – ISBN 978-5-7994-0218-1. – Текст : электронный.

обращения:

4.2. Дополнительная литература

1. Беляев, П.С. Системы управления технологическими процессами : учебное пособие / П.С. Беляев, А.А. Букин ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 156 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277585> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

2. 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. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573823> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2977-8. – Текст : электронный.

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

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1	http://window.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Свободный доступ
2	https://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	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).

Лабораторные занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущая и промежуточная аттестация проводятся в специализированных классах, оснащенных автоматизированными рабочими местами с компьютерами.

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