

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика

Уровень образования: бакалавр

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины
РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Блок	Блок 1 «Дисциплины (модули)» по выбору
Часть образовательной программы	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Индекс дисциплины по учебному плану	Б1.В.ДВ.02.02
Трудоемкость в зачетных единицах	3 семестр – 3 всего – 3
Часов (всего) по учебному плану	108
Лекции	учебным планом не предусмотрены
Практические занятия	3 семестр – 16 часов всего – 16 часов
Лабораторные работы	3 семестр – 16 часов всего – 16 часов
Консультации по курсовому проекту/ работе	учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа	3 семестр – 58 часов всего – 58 часов
включая: РГР	учебным планом не предусмотрены
Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой	3 семестр – 0,3 часа
Контроль: Зачет с оценкой	3 семестр – 17,7 часа

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Ассистент кафедры Энергетики
(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Ш.М. Милитонян
(расшифровка подписи)

Заведующий кафедрой Энергетики
(название кафедры)


(подпись)

Е.Г. Зенина
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Электроэнергетические системы и цифровые технологии

Доцент кафедры Энергетики,

к.т.н., доцент
(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

В.Н. Курьянов
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Цифровые системы релейной защиты и автоматики

Заведующий кафедрой Энергетики,
к.т.н., доцент
(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Е.Г. Зенина
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательных программ Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика

Доцент кафедры Энергетики, к.т.н.,
доцент
(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Н.В. Байдакова
(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Энергетики
(название кафедры)


(подпись)

Е.Г. Зенина
(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины состоит в приобретении знаний и умений по робототехнике и механотронике, формировании математического аппарата, необходимого для освоения дисциплин профессионального цикла, овладении навыками построения моделей робототехнических и механотронных систем.

Задачами дисциплины являются:

- освоение основных теоретических положений курса робототехники и механотроники;
- приобретение умений и навыков базового сбора роботов LegoDD;
- развитие умений применять математический аппарат к решению задач прикладного характера;
- формирование навыков построения и исследования моделей роботов для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен управлять технологическим оборудованием, выбирать серийное и проектировать новое оборудование	ПК-1.2 Демонстрирует понимание технологических процессов, способов управления оборудованием и их взаимосвязь с задачами эксплуатации	знать: <ul style="list-style-type: none">– современное состояние и основные принципы функционирования обучаемых систем управления промышленными роботами, адаптивные обучаемые управляющие системы с распознаванием образов;– математическое моделирование процесса обучения системы управления, закономерности процесса обучения, принципы имитационного моделирования обучения системы управления;– методики анализ исходных данных для проектирования робототехнических систем; уметь: <ul style="list-style-type: none">– анализировать аппаратную реализацию систем управления роботами, составлять математические модели;– применять закономерности и принципы имитационного моделирования в процессе обучения системы управления;– проводить сбор и анализ исходных данных для проектирования, проводить расчеты и эксперименты в соответствии с типовыми методиками.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин по выбору 1 по направлению подготовки Бакалавр 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профили: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика).

Дисциплина базируется на уровне среднего общего образования.

Для освоения дисциплины, обучающийся должен:

знать:

- современное состояние и основные принципы функционирования обучаемых систем управления промышленными роботами, адаптивные обучаемые управляющие системы с распознаванием образов;

- математическое моделирование процесса обучения системы управления, закономерности процесса обучения, принципы имитационного моделирования обучения системы управления;

- методики анализ исходных данных для проектирования робототехнических систем;

уметь:

- анализировать аппаратную реализацию систем управления роботами, составлять математические модели;

- применять закономерности и принципы имитационного моделирования в процессе обучения системы управления;

- проводить сбор и анализ исходных данных для проектирования, проводить расчеты и эксперименты в соответствии с типовыми методиками.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Основы проектной деятельности», «Программирование алгоритмов управления».

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы									Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)
				Контактная						СР			
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
1	Основы робототехники	23	3	–	4	4	–	–	–	15	–	Изучение теоретического и практического материала: [4], стр.416 Выполнение домашнего задания: Тест «Основы робототехники» Контрольная работа 1. Работа в LDD	
2	Основы конструирования	22	3	–	4	4	–	–	–	14	–	Изучение теоретического и практического материала: [2], стр. 316 Выполнение домашнего задания: Тест «Основы конструирования» Контрольная работа 2. Работа в LDD	
3	Основы управления роботом	23	3	–	4	4	–	–	–	15	–	Изучение теоретического и практического материала: [4], стр.416 Выполнение домашнего задания: Тест «Основы проектирования роботов» Контрольная работа 3. Работа в LDD	
4	Элементы теории автоматического управления	22	3	–	4	4	–	–	–	14	–	Изучение теоретического и практического материала: [4], стр.416 Выполнение домашнего задания: Тест «Элементы теории автоматического управления» Контрольная работа 4. Сдача проекта в LDD	

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы							СР	Конт- роль	Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)
				Контактная									
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
	Зачет с оценкой	18	3	–	–	–	–	–	0,3	–	17,7	Зачет проводится в устной форме согласно программе зачета	
	Итого за семестр	108	3	–	16	16	–	–	0,3	58	17,7		

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

3.2. Краткое содержание разделов Лекционные занятия учебным планом не предусмотрены.

3.3. Темы практических занятий

3 семестр

1. История развития робототехники. (4 часа).
2. Устройство роботов(4 часа).
3. Системы управления роботами (4 часа).
4. Проектирование средств робототехники (4 часа)

3.4. Темы лабораторных работ

3 семестр

5. Основы работы в LegoDigitalDesigner. (4 часа).
6. Построение простейших цепей в LegoDigitalDesigner(4 часа).
7. Основы проектирования роботов(4 часа).
8. Создание собственной модели робота в LegoDigitalDesigner(4 часа).

3.5. РГР

РГР учебным планом не предусмотрены.

3.6. Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 3)	Индекс компетенции	Формы контроля					
		3 семестр					
		1	2	3	4		
Знать:							
– современное состояние и основные принципы функционирования обучаемых систем управления промышленными роботами, адаптивные обучаемые управляющие системы с распознаванием образов	ПК-1.2	X				Тест «Основы робототехники», Тест «Основы конструирования»	
Уметь:							
– анализировать аппаратную реализацию систем управления роботами, составлять математические модели	ПК-1.2	X				Контрольная работа 1. Работа в LDD	
Знать:							
– математическое моделирование процесса обучения системы управления, закономерности процесса обучения, принципы имитационного моделирования обучения системы управления	ПК-1.2		X			Тест «Основы управления роботом»	
Уметь:							
– применять закономерности и принципы имитационного моделирования в процессе обучения системы управления	ПК-1.2			X		Контрольная работа 2. Работа в LDD, Контрольная работа 3. Работа в LDD	
Знать:							
– методики анализ исходных данных для проектирования робототехнических систем;	ПК-1.2				X	Тест «Элементы теории автоматического управления»	
Уметь:							
– проводить сбор и анализ исходных данных для проектирования, проводить расчеты и эксперименты в соответствии с типовыми методиками	ПК-1.2				X	Контрольная работа 4. Сдача проекта в LDD	
<i>Всего часов на раздел дисциплины (в соответствии с п.3.1)</i>		23	22	23	22		

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:

3 семестр

– тестирование:

1. Тест «Основы робототехники»
2. Тест «Основы конструирования»
3. Тест «Основы управления роботом»
4. Тест «Элементы теории автоматического управления»

– контрольные работы:

1. Контрольная работа 1. Работа в LDD
2. Контрольная работа 2. Работа в LDD
3. Контрольная работа 3. Работа в LDD
4. Контрольная работа 4. Сдача проекта в LDD

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):

3 семестр

Зачет с оценкой.

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.

В приложение к диплому выносятся оценка за 3 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Печатные и электронные издания:

1. Гайсина, С. Робототехника, 3D-моделирование, прототипирование: реализация современных направлений в дополнительном образовании. Методические рекомендации для педагогов : [16+] / С. Гайсина, И. Князева, Е. Огановская. – Санкт-Петербург : КАРО, 2017. – 208 с. : ил. – (Педагогический взгляд). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574521> (дата обращения: 19.11.2020). – ISBN 978-5-9925-1251-9. – Текст : электронный.
2. Новые механизмы в современной робототехнике / Е. И. Воробьев, С. С. Гаврюшин, В. А. Глазунов [и др.] ; под редакцией В. А. Глазунова. — Москва : Техносфера, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-94836-537-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140553> (дата обращения: 19.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Абрамчук, Н. С. Нанотехнологии. Азбука для всех : учебное пособие / Н. С. Абрамчук, Н. С. Авдошенко, А. Н. Баранов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 368 с. — ISBN 978-5-9221-1048-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2664> (дата обращения: 19.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Юревич Е. И. Основы робототехники [Текст]: учеб. пособие для вузов / Юревич Е. И.; 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 416 с.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Word, Microsoft Excel, Power Point.

5.3. Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opensdata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opensdata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Электронная библиотека МЭИ <https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php>.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лабораторные и практические занятия проводятся в учебной лаборатории Робототехники, снабженной оборудованием для показа обучающих материалов, средствами звуковоспроизведения, доской аудиторной, оборудованием для представления презентаций (плазменная панель, персональный компьютер).

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ РОБОТЫ И МЕХАНОТРОНИКА

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1	Тест «Основы робототехники»
КМ-2	Тест «Основы конструирования»
КМ-3	Тест «Основы управления роботом»
КМ-4	Тест «Элементы теории автоматического управления»
КМ-5	Контрольная работа 1. Работа в LDD
КМ-6	Контрольная работа 2. Работа в LDD
КМ-7	Контрольная работа 3. Работа в LDD
КМ-8	Контрольная работа 4. Сдача проекта в LDD

Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой складывается из суммы полученных баллов за выполнение всех контрольных мероприятий.

Трудоемкость дисциплины = 3з.е.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
1	Основы робототехники		+	+						
2	Основы конструирования				+	+				
3	Основы управления роботом						+	+		
4	Элементы теории автоматического управления								+	+
	Минимальный балл за КМ		10	5	10	5	10	5	10	5
	Максимальный балл за КМ		15	10	15	10	15	10	15	10