

**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: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Теплоэнергетические системы и цифровые технологии, Интеллектуальная распределенная энергетика, Цифровые системы управления технологическими процессами

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

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

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Ассистент кафедры ТЭиТТ

(должность, ученая степень, ученое звание)



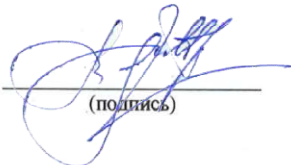
(подпись)

Ш.М. Милитонян

(расшифровка подписи)

Заведующий кафедрой ТЭиТТ

(название кафедры)



(подпись)

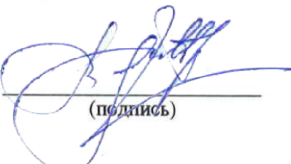
М.М. Султанов

(расшифровка подписи)

Руководитель образовательных программ Теплоэнергетические системы и цифровые технологии, Интеллектуальная распределенная энергетика

Доцент кафедры ТЭиТТ, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

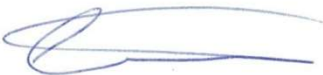
М.М. Султанов

(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Цифровые системы управления технологическими процессами

Заведующий кафедрой АТП, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

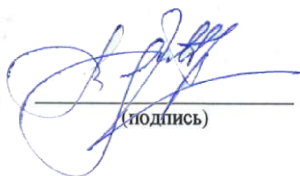
И.А. Болдырев

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой ТЭиТТ

(название кафедры)



(подпись)

М.М. Султанов

(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
ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.1 Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– современное состояние и основные принципы функционирования обучаемых систем управления промышленными роботами, адаптивные обучаемые управляющие системы с распознаванием образов;</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– анализировать аппаратную реализацию систем управления роботами, составлять математические модели;</li></ul>
ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.5 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– математическое моделирование процесса обучения системы управления, закономерности процесса обучения, принципы имитационного моделирования обучения системы управления;</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– применять закономерности и принципы имитационного моделирования в процессе обучения системы управления;</li></ul>
ПК-1 Способен управлять технологиче-	ПК-1.2 Демонстрирует понимание технологических процес-	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– методики анализ исходных данных для проектирования робототехнических систем;</li></ul>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ским оборудованием, выбирать серийное и проектировать новое оборудование	сов, способов управления оборудованием и их взаимосвязь с задачами эксплуатации	<b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить сбор и анализ исходных данных для проектирования, проводить расчеты и эксперименты в соответствии с типовыми методиками.</li> </ul>

## 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: Теплоэнергетические системы и цифровые технологии, Интеллектуальная распределенная энергетика, Цифровые системы управления технологическими процессами).

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							СР	Контроль	Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)
				Контактная									
				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								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)	
				Контактная						СР	Контроль		
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
	Зачет с оценкой	18	3	–	–	–	–	–	0,3	–	17,7	Зачет проводится в устной форме согласно программе зачета	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108</b>	<b>3</b>	–	<b>16</b>	<b>16</b>	–	–	<b>0,3</b>	<b>58</b>	<b>17,7</b>		

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	
<b>Знать:</b>						
– современное состояние и основные принципы функционирования обучаемых систем управления промышленными роботами, адаптивные обучаемые управляющие системы с распознаванием образов	ОПК-1.1	X				Тест «Основы робототехники», Тест «Основы конструирования»
<b>Уметь:</b>						
– анализировать аппаратную реализацию систем управления роботами, составлять математические модели	ОПК-1.1	X				Контрольная работа 1. Работа в LDD
<b>Знать:</b>						
– математическое моделирование процесса обучения системы управления, закономерности процесса обучения, принципы имитационного моделирования обучения системы управления	ОПК-2.2		X			Тест «Основы управления роботом»
<b>Уметь:</b>						
– применять закономерности и принципы имитационного моделирования в процессе обучения системы управления	ОПК-2.2			X		Контрольная работа 2. Работа в LDD, Контрольная работа 3. Работа в LDD
<b>Знать:</b>						
– методики анализ исходных данных для проектирования робототехнических систем;	ПК-2.1				X	Тест «Элементы теории автоматического управления
<b>Уметь:</b>						
– проводить сбор и анализ исходных данных для проектирования, проводить расчеты и эксперименты в соответствии с типовыми методиками	ПК-2.1				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 АТТЕ- СТАЦИИ 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 экзаменационной 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 : ФИЗМАТ-ЛИТ, 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>

Базаданных 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/opendata>

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/opendata>

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 РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

(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

**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: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Наименование образовательной программы: Теплоэнергетические системы и цифровые технологии,  
Интеллектуальная распределенная энергетика, Цифровые системы управления технологическими  
процессами**

**Уровень образования: бакалавриат**

**Форма обучения: очная**

**Оценочные материалы по дисциплине**

**Б1.В.ДВ.02.02 РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости.

Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Коды индикаторов достижения компетенции	Оценочное средство (тип и наименование)
<b>Знать:</b>		
современное состояние и основные принципы функционирования обучаемых систем управления промышленными роботами, адаптивные обучаемые управляющие системы с распознаванием образов	ОПК-1	Тест «Основы робототехники» Тест «Основы конструирования»
математическое моделирование процесса обучения системы управления, закономерности процесса обучения, принципы имитационного моделирования обучения системы управления	ОПК-2	Тест «Основы проектирования роботов»
методики анализа исходных данных для проектирования робототехнических систем	ПК-1	Тест «Элементы теории автоматического управления»
<b>Уметь:</b>		
анализировать аппаратную реализацию систем управления роботами, составлять математические модели	ОПК-2.1	Практическая работа 1. Работа в LDD Практическая работа 2. Работа в LDD
применять закономерности и принципы имитационного моделирования в процессе обучения системы управления	ОПК-2.1	Практическая работа 3. Работа в LDD
проводить сбор и анализ исходных данных для проектирования, проводить расчеты и эксперименты в соответствии с типовыми методиками	ОПК-1.3	Практическая работа 4. Сдача итогового проекта в LDD

### Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

#### Тест «Основы робототехники»

Тест состоит из 6 вопросов. Время выполнения 15 минут.

Пример варианта теста:

- Кто впервые ввел Термин «робот»?
  - К. Чапек;
  - С. Гефест;
  - В. Машкевич;
  - М. Ломоносов.
- Продолжите определение: "Область науки и техники, основанная на системном объединении узлов точной механики, датчиков состояния внешней среды и самого объекта, источников энергии, исполнительных механизмов, усилителей, вычислительных устройств ЭВМ - ...."
 

а) Биомеханика;	б) Физика;
в) Мехатроника;	г) Информатика.
- Выберите правильное определение робота:
  - Автоматическое или автоматизированное устройство, включающее в себя систему датчиков, контроллер и исполняющее устройство, выполняющее некоторые операции по заранее заданной программе, самостоятельно или по команде человека;
  - Система, оснащенная искусственным интеллектом для принятия решения;
  - Механическое устройство, выполняющее операции в автоматическом режиме;

- г) Системы климат-контроля.
4. Какой элемент связывает действия робота и показания датчиков между собой?
- а) система датчиков;
  - б) исполняющее устройство;
  - в) алгоритм;
  - г) датчик.
5. Кто является автором трех законов робототехники?
- а) Джон Кэмпбелл
  - б) Айзек Азимов;
  - в) В. Машкевич;
  - г) К. Чапек.
6. Робототехника - это:
- а) (от роботать; англ. roboticsystems) наука, занимающаяся разработкой технических систем;
  - б) (от техника; англ. techniks) наука, занимающаяся разработкой технических систем;
  - в) (от робот и техника; англ. robotics) прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем.

По результатам тестирования выставляется:

- 15 баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий.
- 12-14 балла, если правильно выполнено не менее 80% заданий;
- 10-12 баллов, если правильно выполнено не менее 50% заданий.

### Тест «Основы конструирования»

Тест состоит из 6 вопросов. Время выполнения 20 минут.

Пример варианта теста:

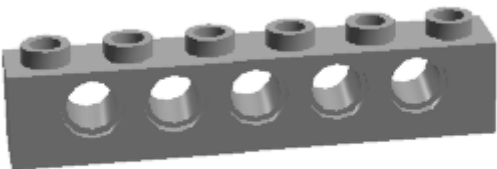
1. Как называется единица измерения длин в конструкторе LEGO Mindstorms NXT? Ответ запишите в форме одного слова (в ед. ч.) и числа, обозначающего размерность этой единицы измерения в мм.
- а) \_\_\_\_\_
2. Используя всего лишь один инструмент трехмерного редактора Lego Digital Designer, мы тремя кликами мыши из изображения А получили изображение Б, ничего не удаляя и не добавляя. Как называется этот инструмент?
- а) \_\_\_\_\_
3. На рисунке изображена механическая передача с зубчатыми колесами на 8, 24 и 40 зубчиков. В какую сторону ведомая ось будет вращаться по отношению к ведущей?



- а) в ту же;
- б) в противоположную.

4. На рисунке изображена механическая передача с зубчатыми колесами на 8, 24 и 40 зубчиков. Укажите передаточное отношение. Ведущая ось обозначена желтой втулкой, ведомая — серой.



- а) 1:3  
б) 1:5  
в) 1:15  
г) 3:1  
д) 3:5  
е) 5:1  
ж) 5:3  
з) 15:1
5. Максимально точно укажите название данной детали:
- 
- а) Шестимодульная балка с выступами;  
б) Пятимодульная балка с выступами;  
в) Фиксатор;  
г) Ось.
6. С помощью каких 2-х одинаковых деталей конструктора можно прочно скрепить 2 балки без выступов (без возможности относительного вращения)? Назовите эти детали:
- а) 2 черных штифта;  
б) 2 бежевых штифта-оси;  
в) 2 оси.

По результатам тестирования выставляется:

- 10\* балла, если правильно выполнено не менее 90% заданий;
- 7\*\* балла, если правильно выполнено не менее 80% заданий;
- 5\*\*\* балл, если правильно выполнено не менее 60% заданий;



### Тест «Основы управления роботом»

Тест состоит из 6 вопросов. Время выполнения 20 минут.

Пример варианта теста:

1. Укажите датчики, которые присутствуют в явном виде в базовом наборе LEGO Mindstorms NXT:  
а) Датчик касания; б) Датчик температуры; в) Датчик освещенности; г) Датчик влажности; г) Датчик цвета; д) Датчик расстояния; е) Датчик наклона; ж) Датчик ускорения; з) Датчик звука.
2. Как называется встроенная в контроллер среда программирования, которая запускается на самом контроллере? Ответ запишите латинскими буквами двумя словами через пробел:  
а) \_\_\_\_\_
3. Назовите общепринятую комбинацию для подключения моторов:  
а) Левый мотор — А, правый мотор — С;  
б) Левый мотор — А, правый мотор — В;  
в) Левый мотор — В, правый мотор — С;  
г) Левый мотор — В, правый мотор — А.
4. Как называется среда программирования, изучаемая в данном курсе?  
Ответ предполагается в форме одного слова латинскими или русскими буквами:  
а) \_\_\_\_\_
5. Какое меню среды Robolab следует выбрать для того, чтобы заменить прошивку робота?  
а) Администратор;  
б) Программист;  
в) Исследователь.
6. Что подразумевается под словосочетанием «значение серого»?  
а) Величина, выдаваемая датчиком освещенности, в случае если робот стоит на границе черного и белого;  
б) Величина, которая подается на моторы;  
в) Величина начальной скорости робота.

По результатам тестирования выставляется:

- 15 баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий.
- 12-14 балла, если правильно выполнено не менее 80% заданий;
- 10-12 баллов, если правильно выполнено не менее 50% заданий.

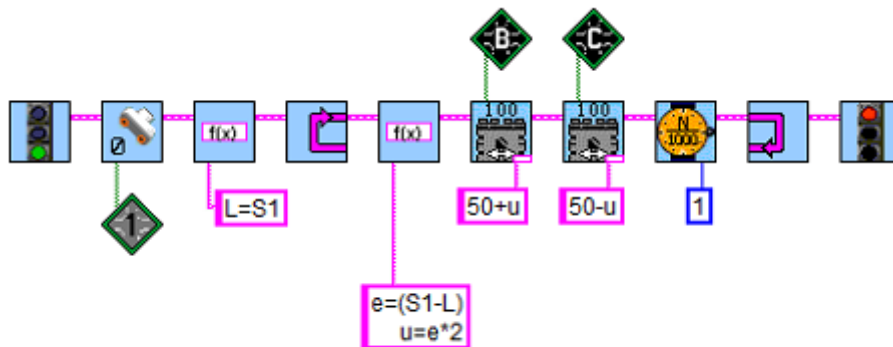
### Тест «Элементы теории автоматического управления»

Тест состоит из 6 вопросов. Время выполнения 20 минут.

Пример варианта теста:

1. Назовите устройство или совокупность устройств, обеспечивающих желаемое поведение (состояние) системы. Ответ предполагается в форме одного слова (существительного в И. п., ед. ч.):  
а) \_\_\_\_\_
2. Назовите термин теории автоматического управления, который характеризует эффект, при котором робот колеблется в окрестности заданной точки и не может стабилизироваться в ней. Ответ предполагается в форме одного слова (существительного в И. п., ед. ч.):

- а) \_\_\_\_\_
3. Укажите причины, по которым стандартная двухмоторная тележка с программой движения по линии на пропорциональном регуляторе может ехать не совсем прямо в случае, если поставить ее на белую поверхность без линии:
- Разность в передачах моторов;
  - Не абсолютная идентичность датчиков при изготовлении;
  - Использование различных типов датчиков;
  - Наличие статической ошибки;
  - Наличие динамической ошибки.
4. Назовите способы вычисления ошибки для робота при движении по линии:
- Вычисление разности показаний двух датчиков освещенности, расположенных на белом;
  - Вычисление суммы показаний двух датчиков освещенности, расположенных на белом;
  - Вычисление разности между текущим показанием датчика освещенности и «значением серого»;
  - Вычисление суммы между текущим показанием датчика освещенности и «значением серого»;
  - Вычисление суммы показаний двух датчиков освещенности.
5. Чем в данном алгоритме является переменная L?



- Аналогом значения «серого», используемого в следовании по линии только для движения вдоль стены;
  - Показанием датчика ультразвука в момент запуска программы;
  - Управляющим воздействием;
  - Желаемым значением расстояния до стены;
  - Регулятором.
6. Почему длительность поворота надежнее измерять с помощью энкодера, чем по таймеру? Выбери наиболее подходящее утверждение:
- Потому что скорость вращения мотора зависит от напряжения батареи;
  - Потому что скорость мотора задают в диапазоне от  $-100\%$  до  $100\%$ ;
  - Потому что после включения питания энкодеры не способны определить положение вала. Необходимо привязать его к началу отсчета.

По результатам тестирования выставляется:

- 10\* балла, если правильно выполнено не менее 90% заданий;
- 7\*\* балла, если правильно выполнено не менее 80% заданий;
- 5\*\*\* балл, если правильно выполнено не менее 60% заданий;

### **Контрольная работа 1. Работа в LDD**

Контрольная работа включает в себя знакомство с Lego Digital Designer. Время выполнения 45 минут.

Пример варианта контрольной работы:

На официальном сайте Lego найдите раздел «Downloads» — «Digital Designer», либо пройдите по ссылке. Компания «Lego» распространяет эту программу бесплатно. Выберите версию, подходящую для вашего компьютера и нажмите кнопку «Download now». Запустите скачанный файл с расширением «exe». С помощью программы Digital Designer постройте цепь с передаточным отношением 1:135. На ведущую ось установите деталь «рычаг» с ручкой и обозначьте любым другим образом ведомую ось.

По результатам выполнения контрольной работы выставляется:

- 15\* баллов, если во всех четырех задачах ход решения верный, получены правильные ответы;
- 11-14\*\* баллов, если два задания из четырех выполнены правильно, а в двух других ход решения верный, но есть негрубые ошибки или решение не завершено;
- 10\*\*\* балла, если два задания из четырех выполнены правильно, а остальные два либо не решены, либо решение начато, но нет продвижения для достижения результата, либо в этих заданиях допущены грубые ошибки.

### **Контрольная работа 2. Работа в LDD**

Контрольная работа включает в себя построение простейших цепей в Lego Digital Designer. Время выполнения 45 минут.

Пример варианта контрольной работы:

С помощью программы Digital Designer постройте цепь согласно выбранной тематике итогового проекта.

По результатам выполнения контрольной работы выставляется:

- 10\* баллов, если во всех четырех задачах ход решения верный, получены правильные ответы;
- 7-9\*\* баллов, если два задания из четырех выполнены правильно, а в двух других ход решения верный, но есть негрубые ошибки или решение не завершено;
- 5\*\*\* балла, если два задания из четырех выполнены правильно, а остальные два либо не решены, либо решение начато, но нет продвижения для достижения результата, либо в этих заданиях допущены грубые ошибки.

### **Контрольная работа 3. Работа в LDD**

Контрольная работа включает в себя работу с собственным проектом в Lego Digital Designer. Время выполнения 45 минут.

Пример варианта контрольной работы:

С помощью программы Digital Designer разработайте собственный проект.

По результатам выполнения контрольной работы выставляется:

- 15\* баллов, если во всех четырех задачах ход решения верный, получены правильные ответы;
- 11-14\*\* баллов, если два задания из четырех выполнены правильно, а в двух других ход решения верный, но есть негрубые ошибки или решение не завершено;

- 10\*\*\* балла, если два задания из четырех выполнены правильно, а остальные два либо не решены, либо решение начато, но нет продвижения для достижения результата, либо в этих заданиях допущены грубые ошибки.

#### **Контрольная работа 4. Работа в LDD**

Контрольная работа включает в себя знакомство с Lego Digital Designer. Время выполнения 45 минут.

Пример варианта контрольной работы:

С помощью программы Digital Designer разработайте собственный проект.

По результатам выполнения контрольной работы выставляется:

- 15\* баллов, если во всех четырех задачах ход решения верный, получены правильные ответы;
- 7-12\*\* баллов, если два задания из четырех выполнены правильно, а в двух других ход решения верный, но есть негрубые ошибки или решение не завершено;
- 5-6\*\*\* балла, если два задания из четырех выполнены правильно, а остальные два либо не решены, либо решение начато, но нет продвижения для достижения результата, либо в этих заданиях допущены грубые ошибки.

Оценка по дисциплине определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Волжском по совокупности результатов текущего контроля успеваемости и экзаменационной составляющей.

В зависимости от количества баллов за дисциплину выставляется:

<b>Оценка</b>	<b>Количество баллов</b>
оценка 5 («отлично»)	90 – 100 баллов
оценка 4 («хорошо»)	76 – 89 баллов
оценка 3 («удовлетворительно»)	60 – 75 баллов
оценка 2 («неудовлетворительно»)	0 – 59 баллов