

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электродвижение и электроснабжение наземных транспортных средств

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ**

<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.Ч.01
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	2 семестр - 3; 3 семестр - 5; всего - 8
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	288 часа
<b>Лекции</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Практические занятия</b>	2 семестр - 48 часа; 3 семестр - 64 часа; всего - 112 часов
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	3 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	2 семестр - 59,7 часа; 3 семестр - 113,5 часов; всего - 173,2 часа
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>включая:</b>	
<b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	2 семестр - 0,3 часа;
<b>Экзамен</b>	3 семестр - 0,5 часа; всего - 0,8 часа

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров В.Г.
	Идентификатор	Rbfa2851c-KomarovVG-b07f6fea

В.Г. Комаров

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Саможей О.С.
	Идентификатор	R058c8cab-SamozheyOS-273aedb

О.С. Саможей

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Румянцев М.Ю.
	Идентификатор	R4b7b75d7-RumyantsevMY-eafe30f

М.Ю.  
Румянцев

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение структуры информационных и компьютерных систем, предназначенных для моделирования, научных исследований и расчётов электрооборудования транспорта, а также современных принципов управления транспортными системами и средствами, методов целенаправленного выбора и разработки аппаратных и программных средств. С этой целью рассматриваются вопросы использования систем прикладного программирования, технологического проектирования, автоматического управления, цифрового моделирования, в том числе, моделирования и управления в реальном времени.

### Задачи дисциплины

- изучение современной структуры информационных и компьютерных систем и принципов их функционирования;
- приобретение навыков разработки и отладки прикладных программ с помощью современной интегрированной среды разработки (IDE);
- изучение и освоение современных методов реализации встроенных микроконтроллерных систем управления электрооборудованием.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-6 Способен использовать информационные технологии и компьютерные программы при проектировании тягового оборудования и устройств электроснабжения электрического транспорта	ИД-1ПК-6 Демонстрирует знание информационных технологий на электрическом транспорте	знать: - принципы построения встроенных микроконтроллерных систем электротехнического оборудования.  уметь: - использовать современные компьютерные средства и технологии для расчета параметров, выбора устройств и программирования встроенных микроконтроллерных систем электротехнического оборудования.
ПК-6 Способен использовать информационные технологии и компьютерные программы при проектировании тягового оборудования и устройств электроснабжения электрического транспорта	ИД-2ПК-6 Демонстрирует знание компьютерных моделей тягового электропривода и их применение при решении профессиональных задач	знать: - Основные принципы компьютерного моделирования систем, способы построения моделей, основные положения системного подхода..  уметь: - Использовать программные комплексы компьютерного моделирования и САПР.
ПК-7 Способен создавать и анализировать модели для прогнозирования	ИД-1ПК-7 Демонстрирует знания методов создания компьютерных моделей для	знать: - Теоретические основы компьютерного моделирования, расчётов,

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
свойств основных элементов электрического транспорта	устройств электрической тяги и тяговых подстанций	<p>проектирования и конструирования в системах САПР для электромеханических систем..</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Осуществлять сопоставление результатов моделирования и эксперимента.</li> </ul>
ПК-7 Способен создавать и анализировать модели для прогнозирования свойств основных элементов электрического транспорта	ИД-2ПК-7 Выполняет анализ компьютерных моделей устройств электрической тяги	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Информационные технологии поиска информации и способы их реализации в технологиях моделирования..</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять технологии обработки информации и способы их реализации в технологиях моделирования и проектирования.</li> </ul>
ПК-8 Способен реализовывать мероприятия по обеспечению энергетической эффективности на электрическом транспорте	ИД-1ПК-8 Демонстрирует знание методов экономии энергии при движении электроподвижного состава	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмы энергоэффективных режимов работы тягового электрооборудования.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использовать теоретические методы, способы и приемы моделирования и разработки систем..</li> </ul>
ПК-8 Способен реализовывать мероприятия по обеспечению энергетической эффективности на электрическом транспорте	ИД-2ПК-8 Демонстрирует знание алгоритмов энергоэффективных режимов работы тягового электрооборудования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Назначение имитационных моделей.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять методы обработки информации для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.</li> </ul>
ПК-8 Способен реализовывать мероприятия по обеспечению энергетической эффективности на электрическом транспорте	ИД-3ПК-8 Демонстрирует способность производить расчет кривых движения с учетом требований по обеспечению энергетической эффективности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные виды программного обеспечения, применяемого в компьютерном моделировании, проектировании, конструировании и специфику их применения..</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить тяговые расчеты кривых движения.</li> </ul>
ПК-12 Способен использовать методы математического анализа	ИД-1ПК-12 Демонстрирует знание законов электромагнитного поля,	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать законы электромагнитного поля.</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
и компьютерного моделирования для изучения принципов функционирования и исследования характеристик и особенностей работы электрических машин и аппаратов	проводит исследование электротехнических объектов	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Пользоваться технологией построения моделей типа «черный ящик».</li> </ul>
ПК-12 Способен использовать методы математического анализа и компьютерного моделирования для изучения принципов функционирования и исследования характеристик и особенностей работы электрических машин и аппаратов	ИД-2 <sub>ПК-12</sub> Демонстрирует знание законов электротехники, электромеханики, математического анализа и основ теории электрических аппаратов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- источники научнотехнической информации (журналы, сайты Интернет) в области создания и применения микроконтроллерных систем управления и информационных компьютерных технологий.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использовать современную компьютерную технику и иметь навыки работы с программными средствами профессионального назначения.</li> </ul>
ПК-12 Способен использовать методы математического анализа и компьютерного моделирования для изучения принципов функционирования и исследования характеристик и особенностей работы электрических машин и аппаратов	ИД-3 <sub>ПК-12</sub> Демонстрирует знание тепловых и электромагнитных процессов в электротехнических устройствах, создает и анализирует упрощенные модели объектов профессиональной деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные виды и процедуры обработки информации, модели и методы решения задач обработки информации..</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использовать технологию построения моделей в среде пакетов Scilab, FreeCAD, KiCAD, MPLab..</li> </ul>
ПК-12 Способен использовать методы математического анализа и компьютерного моделирования для изучения принципов функционирования и исследования характеристик и особенностей работы электрических машин и аппаратов	ИД-4 <sub>ПК-12</sub> Демонстрирует знание области применения, подходов к выбору аппаратов высокого напряжения и владеет навыками проведения экспериментов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Особенности компьютерного моделирования..</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять методы моделирования систем с сосредоточенными и распределенными параметрами..</li> </ul>
ПК-12 Способен	ИД-5 <sub>ПК-12</sub> Применяет методы	знать:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
использовать методы математического анализа и компьютерного моделирования для изучения принципов функционирования и исследования характеристик и особенностей работы электрических машин и аппаратов	анализа и расчета электромагнитного поля для теоретического исследования электромагнитных процессов в электротехнических объектах	<p>- Особенности полевых моделей и систем с распределенными параметрами.</p> <p>уметь:</p> <p>- Осуществлять информационную и математическую постановку задач моделирования, выполнять анализ и синтез.</p>
ПК-12 Способен использовать методы математического анализа и компьютерного моделирования для изучения принципов функционирования и исследования характеристик и особенностей работы электрических машин и аппаратов	ИД-6ПК-12 Применяет современные методы исследования режимов работы и расчета характеристик электрических машин и аппаратов	<p>знать:</p> <p>- Современные методы исследования режимов работы и расчета характеристик электрических машин и аппаратов.</p> <p>уметь:</p> <p>- Применять современные методы исследования режимов работы и расчета характеристик электрических машин и аппаратов.</p>
ПК-12 Способен использовать методы математического анализа и компьютерного моделирования для изучения принципов функционирования и исследования характеристик и особенностей работы электрических машин и аппаратов	ИД-7ПК-12 Демонстрирует знание принципа работы устройств силовой электроники и применяет методы анализа электрических цепей	<p>знать:</p> <p>- Принципы работы устройств силовой электроники и методы анализа электрических цепей.</p> <p>уметь:</p> <p>- Применять методы анализа электрических цепей.</p>
ПК4 Способен оптимально выбирать наиболее эффективные из известных и проектировать новые технические решения в области профессиональной деятельности в рамках сформулированной задачи	ИД-2ПК4 Проводит многокритериальную оценку качества проектных решений	<p>знать:</p> <p>- основные источники научно-технической информации по микроконтроллерной технике.</p> <p>уметь:</p> <p>- анализировать информацию о новых видах микроконтроллерной и компьютерной техники, языках и пакетах программирования.</p>
ПК4 Способен оптимально выбирать	ИД-3ПК4 Применяет методы расчёта, проектирования и	<p>знать:</p> <p>- Основные виды компьютерных</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
наиболее эффективные из известных и проектировать новые технические решения в области профессиональной деятельности в рамках сформулированной задачи	конструирования электромеханических систем и их элементов	<p>моделей тягового электропривода и транспортных систем..</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- . Использовать технологии построения моделей для решения конструкторских и технологических задач.</li> </ul>
ПК9 Способен рассчитывать и обеспечивать требуемые режимы работы тягового электрооборудования	ИД-1ПК9 Демонстрирует знание ограничений допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ограничения допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять ограничения допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения.</li> </ul>
ПК9 Способен рассчитывать и обеспечивать требуемые режимы работы тягового электрооборудования	ИД-2ПК9 Демонстрирует способность производить расчет требуемых режимов работы тягового электрооборудования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы расчета требуемых режимов работы тягового электрооборудования.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Производить расчеты требуемых режимов работы тягового электрооборудования.</li> </ul>
ПК9 Способен рассчитывать и обеспечивать требуемые режимы работы тягового электрооборудования	ИД-3ПК9 Демонстрирует способность производить расчет элементов тягового электрооборудования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчет элементов тягового электрооборудования.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Производить расчеты элементов тягового электрооборудования.</li> </ul>
РПК-2 Способен использовать современные методы и технологии для проектирования объектов профессиональной деятельности	ИД-1РПК-2 Способен использовать современные методы и технологии для проектирования объектов профессиональной деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы и технологии для проектирования объектов профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использовать современные методы и технологии для проектирования объектов профессиональной деятельности.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электродвижение и электроснабжение наземных транспортных средств (далее – ОПОП),

направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.



### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Введение. Базовые понятия информационных и компьютерных технологий.	14	2	-	-	4	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 3-26
1.1	Введение. Базовые понятия информационных и компьютерных технологий.	14		-	-	4	-	-	-	-	-	10	-	
2	Уровни реализации компьютерных систем	35.7		-	-	16	-	-	-	-	-	19.7	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 265-285
2.1	Уровни реализации компьютерных систем	35.7		-	-	16	-	-	-	-	-	19.7	-	
3	Обзор научно-технических информационных систем	42		-	-	16	-	-	-	-	-	26	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 4-62
3.1	Обзор научно-технических информационных систем	42		-	-	16	-	-	-	-	-	26	-	
4	Введение. Микроконтроллер как базовый макроэлемент систем реального времени.	16		-	-	12	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 124-145 [3], 9-66
4.1	Введение. Устройство	16		-	-	12	-	-	-	-	-	4	-	

	микроконтроллеров. Краткий обзор и тенденции развития												
	Зачет с оценкой	0.3		-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>108.0</b>		-	-	48	-	-	-	0.3	59.7	-	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108.0</b>		-	-	48	-	-	-	0.3	59.7	-	
5	Средства разработки, отладки и тестирования микроконтроллерных систем управления	32	3	-	-	16	-	-	-	-	16	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 200-245 [3], 99-140
5.1	Средства разработки, отладки и тестирования микроконтроллерных систем управления	32		-	-	16	-	-	-	-	16	-	
6	Средства разработки, отладки и тестирования микроконтроллерных систем управления	18		-	-	14	-	-	-	-	4	-	
6.1	Средства разработки, отладки и тестирования микроконтроллерных систем управления	18		-	-	14	-	-	-	-	4	-	
7	Интерфейсы и сети	55		-	-	18	-	-	-	-	37	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
7.1	Интерфейсы и сети	55		-	-	18	-	-	-	-	37	-	[4], 222-246
8	Физические устройства (модули) микроконтроллеров и их программирование	39		-	-	16	-	-	-	-	23	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], 153-183 [4], 247-313
8.1	Физические устройства (модули) микроконтроллеров и их программирование	39		-	-	16	-	-	-	-	23	-	
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	0.5	-	33.5	

	<b>Всего за семестр</b>	<b>180.0</b>		-	-	<b>64</b>	-	<b>2</b>	-	-	<b>0.5</b>	<b>80</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>180.0</b>		-	-	<b>64</b>		<b>2</b>		-	<b>0.5</b>		<b>113.5</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>288.0</b>	-	-	-	<b>112</b>		<b>2</b>		-	<b>0.8</b>		<b>173.2</b>	

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Введение. Базовые понятия информационных и компьютерных технологий.

##### 1.1. Введение. Базовые понятия информационных и компьютерных технологий.

Данные, структура, информация, язык, синтаксис, семантика. Алгоритм, код, цифра, буква, слово, кортеж, программа, файл, физическая интерпретация информации, сигналы..

#### 2. Уровни реализации компьютерных систем

##### 2.1. Уровни реализации компьютерных систем

Обзор языка Си и его компиляторов. Использование содержательного описания алгоритма управления для написания программы на языке Си. Использование библиотек подпрограмм. Автоматическая генерация программ управления с помощью компьютерных моделей системы управления..

#### 3. Обзор научно-технических информационных систем

##### 3.1. Обзор научно-технических информационных систем

Уровни и иерархия систем управления. Распределённые системы управления. Алгоритмы взаимодействия между уровнями систем. Вопросы распределения задач между уровнями системы. Особенности программирования многоуровневых систем. Операционные системы..

#### 4. Введение. Микроконтроллер как базовый макроэлемент систем реального времени.

##### 4.1. Введение. Устройство микроконтроллеров. Краткий обзор и тенденции развития

Понятие микроконтроллера и его роли в процессах управления. Устройство и архитектура микроконтроллеров, их общие черты и различия в зависимости от назначения. Краткий обзор по производителям и целевому назначению. Тенденции и перспективы развития. Особенности применения в устройствах электрической тяги и требования, предъявляемые к микроконтроллерам при использовании их в системах управления транспортных средств. Структурная схема микроконтроллерной системы управления электроприводами транспортных средств. Основные элементы, составляющие систему, их назначение и взаимодействие с другими элементами. Аппаратные и программные средства.

#### 5. Средства разработки, отладки и тестирования микроконтроллерных систем управления

##### 5.1. Средства разработки, отладки и тестирования микроконтроллерных систем управления

Основные способы программирования микроконтроллеров. Содержание программы. Структурирование программы. Объектно-ориентированное и визуальное программирование. Виды языков программирования и средств разработки программ для микроконтроллеров. Трансляторы и компиляторы языков программирования..

#### 6. Средства разработки, отладки и тестирования микроконтроллерных систем управления

##### 6.1. Средства разработки, отладки и тестирования микроконтроллерных систем управления

Средства разработки микроконтроллерных систем управления. Система команд и язык ассемблера. Использование языков высокого уровня..

## 7. Интерфейсы и сети

### 7.1. Интерфейсы и сети

Понятие интерфейса и выполняемых им функций. Параллельный и последовательный интерфейс. Принципы работы последовательных интерфейсов. Обзор интерфейсов и их характеристик..

## 8. Физические устройства (модули) микроконтроллеров и их программирование

### 8.1. Физические устройства (модули) микроконтроллеров и их программирование

Устройство центрального процессора Память программ, данных и стек Порты ввода/вывода Управление по событиям. Система прерываний. Таймеры-счётчики Аналого-цифровой преобразователь Устройства внешнего последовательного интерфейса Структура программы и примеры программирования Отладка программы, компиляция и загрузка в микроконтроллер.

## **3.3. Темы практических занятий**

1. Операционные системы;
2. Средства сетевого интерфейса;
3. Алгоритм, код, цифра, буква, слово, кортеж, программа, файл, физическая интерпретация информации, сигналы.;
4. Автоматизированные системы управления технологией предприятия (АСУТП);
5. Понятие функции и модуля в компьютерных системах. Программная и аппаратная реализация функций.;
6. Комбинационные и последовательностные логические устройства. Кодовые, цифровые и арифметические устройства.;
7. Информационные системы жизненного цикла (PLM);
8. Уровни реализации компьютерных систем: физический, логический, программный. Базовые физические элементы: аналоговые, логические.;
9. Языки программирования;
10. Автоматизированные системы управления поддержки, обслуживания и ремонта продукции в эксплуатации (АСУЭ);
11. Автоматизированные системы управления предприятием (АСУП);
12. Информационные системы научных исследований (АСНИ);
13. Системы автоматизации проектирования (САПР);
14. Процессор, устройства памяти и ввода/вывода.;
15. Устройство центрального процессора;
16. Использование языков высокого уровня;
17. Средства разработки микроконтроллерных систем управления;
18. Система команд и язык ассемблера;
19. Память программ, данных и стек;
20. Порты ввода/вывода;
21. Управление по событиям. Система прерываний.;
22. Таймеры-счётчики;
23. Аналого-цифровой преобразователь;
24. Устройства внешнего последовательного интерфейса;
25. Структура программы и примеры программирования;
26. Отладка программы, компиляция и загрузка в микроконтроллер;
27. Средства графического интерфейса пользователя;
28. Интерфейсы и сети;
29. Геоинформационные системы (ГИС);

- 30. Данные, структура, информация, язык, синтаксис, семантика;
- 31. Введение. Устройство микроконтроллеров. Краткий обзор и тенденции развития;
- 32. Виртуализация.

**3.4. Темы лабораторных работ**  
не предусмотрено

**3.5 Консультации**

**3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**  
Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)								Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Знать:</b>										
принципы построения встроенных микроконтроллерных систем электротехнического оборудования	ИД-1 <sub>ПК-6</sub>					+	+			Контрольная работа/Внешний интерфейс микроконтроллеров и сетевое управление Контрольная работа/Внутреннее устройство и принципы работы микроконтроллеров Контрольная работа/Программирование микроконтроллеров Контрольная работа/Средства разработки и отладки микроконтроллерных систем
Основные принципы компьютерного моделирования систем, способы построения моделей, основные положения системного подхода.	ИД-2 <sub>ПК-6</sub>	+								Контрольная работа/Назначение и функции системного программного обеспечения Контрольная работа/Состав и структура аппаратных средств вычислительных систем
Теоретические основы компьютерного моделирования, расчётов, проектирования и конструирования в системах САПР для электромеханических систем.	ИД-1 <sub>ПК-7</sub>		+							Контрольная работа/Веб-интерфейс и распределенные информационно-управляющие системы Контрольная работа/Назначение и функции системного программного обеспечения Контрольная работа/Прикладное

											программное обеспечение
Информационные технологии поиска информации и способы их реализации в технологиях моделирования.	ИД-2ПК-7									+	Контрольная работа/Программирование микроконтроллеров
алгоритмы энергоэффективных режимов работы тягового электрооборудования	ИД-1ПК-8			+							Контрольная работа/Назначение и функции системного программного обеспечения
Назначение имитационных моделей	ИД-2ПК-8	+									Контрольная работа/Назначение и функции системного программного обеспечения
Основные виды программного обеспечения, применяемого в компьютерном моделировании, проектировании, конструировании и специфику их применения.	ИД-3ПК-8									+	Контрольная работа/Программирование микроконтроллеров
знать законы электромагнитного поля	ИД-1ПК-12				+						Контрольная работа/Прикладное программное обеспечение
источники научнотехнической информации (журналы, сайты Интернет) в области создания и применения микроконтроллерных систем управления и информационных компьютерных технологий	ИД-2ПК-12	+		+							Контрольная работа/Состав и структура аппаратных средств вычислительных систем
Основные виды и процедуры обработки информации, модели и методы решения задач обработки информации.	ИД-3ПК-12		+								Контрольная работа/Прикладное программное обеспечение
Особенности компьютерного моделирования.	ИД-4ПК-12		+								Контрольная работа/Веб-интерфейс и распределенные информационно-управляющие системы
Особенности полевых моделей и систем с распределенными параметрами	ИД-5ПК-12									+	Контрольная работа/Программирование микроконтроллеров
Современные методы исследования режимов работы и расчета характеристик электрических машин и аппаратов	ИД-6ПК-12					+	+				Контрольная работа/Программирование микроконтроллеров



Принципы работы устройств силовой электроники и методы анализа электрических цепей	ИД-7ПК-12	+							Контрольная работа/Назначение и функции системного программного обеспечения
основные источники научно-технической информации по микроконтроллерной технике	ИД-2ПК4							+	Контрольная работа/Внешний интерфейс микроконтроллеров и сетевое управление Контрольная работа/Средства разработки и отладки микроконтроллерных систем
Основные виды компьютерных моделей тягового электропривода и транспортных систем.	ИД-3ПК4	+							Контрольная работа/Веб-интерфейс и распределенные информационно-управляющие системы Контрольная работа/Назначение и функции системного программного обеспечения Контрольная работа/Прикладное программное обеспечение Контрольная работа/Состав и структура аппаратных средств вычислительных систем
Ограничения допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения	ИД-1ПК9	+							Контрольная работа/Назначение и функции системного программного обеспечения
Методы расчета требуемых режимов работы тягового электрооборудования	ИД-2ПК9				+				Контрольная работа/Состав и структура аппаратных средств вычислительных систем
Расчет элементов тягового электрооборудования	ИД-3ПК9							+	Контрольная работа/Внутреннее устройство и принципы работы микроконтроллеров
современные методы и технологии для проектирования объектов профессиональной	ИД-1РПК-2				+				Контрольная работа/Веб-интерфейс и распределенные информационно-

деятельности										управляющие системы
<b>Уметь:</b>										
использовать современные компьютерные средства и технологии для расчета параметров, выбора устройств и программирования встроенных микроконтроллерных систем электротехнического оборудования	ИД-1ПК-6					+	+			Контрольная работа/Внешний интерфейс микроконтроллеров и сетевое управление Контрольная работа/Внутреннее устройство и принципы работы микроконтроллеров
Использовать программные комплексы компьютерного моделирования и САПР	ИД-2ПК-6					+	+			Контрольная работа/Внешний интерфейс микроконтроллеров и сетевое управление Контрольная работа/Внутреннее устройство и принципы работы микроконтроллеров Контрольная работа/Программирование микроконтроллеров
Осуществлять сопоставление результатов моделирования и эксперимента	ИД-1ПК-7								+	Контрольная работа/Внутреннее устройство и принципы работы микроконтроллеров
Применять технологии обработки информации и способы их реализации в технологиях моделирования и проектирования	ИД-2ПК-7		+							Контрольная работа/Прикладное программное обеспечение Контрольная работа/Состав и структура аппаратных средств вычислительных систем
Использовать теоретические методы, способы и приемы моделирования и разработки систем.	ИД-1ПК-8		+							Контрольная работа/Прикладное программное обеспечение
Применять методы обработки информации для решения прикладных задач в профессиональной деятельности	ИД-2ПК-8				+					Контрольная работа/Состав и структура аппаратных средств вычислительных систем
проводить тяговые расчеты кривых движения	ИД-3ПК-8					+	+			Контрольная работа/Средства

										разработки и отладки микроконтроллерных систем
Пользоваться технологией построения моделей типа «черный ящик»	ИД-1ПК-12								+	Контрольная работа/Программирование микроконтроллеров
Использовать современную компьютерную технику и иметь навыки работы с программными средствами профессионального назначения	ИД-2ПК-12				+					Контрольная работа/Веб-интерфейс и распределенные информационно-управляющие системы
Использовать технологию построения моделей в среде пакетов Scilab, FreeCAD, KiCAD, MPLab.	ИД-3ПК-12						+	+		Контрольная работа/Программирование микроконтроллеров
Применять методы моделирования систем с сосредоточенными и распределенными параметрами.	ИД-4ПК-12		+							Контрольная работа/Прикладное программное обеспечение
Осуществлять информационную и математическую постановку задач моделирования, выполнять анализ и синтез	ИД-5ПК-12	+								Контрольная работа/Прикладное программное обеспечение
Применять современные методы исследования режимов работы и расчета характеристик электрических машин и аппаратов	ИД-6ПК-12				+					Контрольная работа/Назначение и функции системного программного обеспечения
Применять методы анализа электрических цепей	ИД-7ПК-12								+	Контрольная работа/Средства разработки и отладки микроконтроллерных систем
анализировать информацию о новых видах микроконтроллерной и компьютерной техники, языках и пакетах программирования	ИД-2ПК4				+					Контрольная работа/Прикладное программное обеспечение
. Использовать технологии построения моделей для решения конструкторских и технологических задач	ИД-3ПК4			+						Контрольная работа/Веб-интерфейс и распределенные информационно-управляющие системы Контрольная работа/Назначение и функции системного программного обеспечения

										Контрольная работа/Прикладное программное обеспечение Контрольная работа/Состав и структура аппаратных средств вычислительных систем
применять ограничения допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения	ИД-1 <sub>ПК9</sub>	+								Контрольная работа/Назначение и функции системного программного обеспечения
Производить расчеты требуемых режимов работы тягового электрооборудования	ИД-2 <sub>ПК9</sub>								+	Контрольная работа/Средства разработки и отладки микроконтроллерных систем
Производить расчеты элементов тягового электрооборудования	ИД-3 <sub>ПК9</sub>					+	+			Контрольная работа/Средства разработки и отладки микроконтроллерных систем
Использовать современные методы и технологии для проектирования объектов профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>РПК-2</sub>			+						Контрольная работа/Прикладное программное обеспечение

#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

###### **2 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Веб-интерфейс и распределенные информационно-управляющие системы (Контрольная работа)
2. Назначение и функции системного программного обеспечения (Контрольная работа)
3. Прикладное программное обеспечение (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Состав и структура аппаратных средств вычислительных систем (Контрольная работа)

###### **3 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Внешний интерфейс микроконтроллеров и сетевое управление (Контрольная работа)
2. Внутреннее устройство и принципы работы микроконтроллеров (Контрольная работа)
3. Программирование микроконтроллеров (Контрольная работа)
4. Средства разработки и отладки микроконтроллерных систем (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

Зачет с оценкой (Семестр №2)

Экзамен (Семестр №3)

В диплом выставляется 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. Новиков, Ю. В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов . – 4-е изд., испр . – М. : Интернет-Ун-т информ. технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009 . – 357 с. – (Основы информационных технологий) . - ISBN 978-5-9963002-3-5 .;
2. Бычков, М. Г. Распределенные системы управления и промышленные информационные сети : Учебное пособие по курсу "Автоматизация технологических процессов" по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / М. Г. Бычков, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2003 . – 72 с. - ISBN 5-7046-1023-4 .;
3. Васильев, А. Е. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений : учебное пособие для вузов по специальности 220201 "Управление и информатика в технических"

системах" / А. Е. Васильев . – СПб. : БХВ-Петербург, 2012 . – 304 с. + CD-ROM . - ISBN 978-5-9775-0052-4 .;

4. Б. В. Керниган, Д. М. Ричи- "Язык программирования С", Издательство: "Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)", Москва, 2006 - (272 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234039>.

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. Elcut;
2. Scilab;
3. AVR Studio;
4. ProjectLibre;
5. Jupyter.

### **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
6. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
8. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
9. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
10. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
11. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
12. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
13. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
14. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/>
15. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
16. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
17. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
18. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
19. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
20. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>
21. Информо - <https://www.informio.ru/>

### **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
---------------	-------------------------------	-----------

Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Т-40б, Вычислительный центр	стол, стол компьютерный, стул, шкаф, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Т-40б, Вычислительный центр	стол, стол компьютерный, стул, шкаф, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	Т-124а, Кабинет сотрудников	стул, шкаф для документов, стол письменный
Помещения для консультирования	Т-405, Кабинет сотрудников	стол для работы с документами, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Т-122, Кладовая	стеллаж, шкаф, шкаф для документов

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Информационные и компьютерные технологии в электротехнике

(название дисциплины)

#### 2 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Состав и структура аппаратных средств вычислительных систем (Контрольная работа)
- КМ-2 Назначение и функции системного программного обеспечения (Контрольная работа)
- КМ-3 Прикладное программное обеспечение (Контрольная работа)
- КМ-4 Веб-интерфейс и распределенные информационно-управляющие системы (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Введение. Базовые понятия информационных и компьютерных технологий.					
1.1	Введение. Базовые понятия информационных и компьютерных технологий.		+	+	+	+
2	Уровни реализации компьютерных систем					
2.1	Уровни реализации компьютерных систем		+	+	+	+
3	Обзор научно-технических информационных систем					
3.1	Обзор научно-технических информационных систем		+	+	+	+
4	Введение. Микроконтроллер как базовый макроэлемент систем реального времени.					
4.1	Введение. Устройство микроконтроллеров. Краткий обзор и тенденции развития		+	+	+	+
Вес КМ, %:			25	25	25	25

#### 3 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-5 Средства разработки и отладки микроконтроллерных систем (Контрольная работа)
- КМ-6 Внутреннее устройство и принципы работы микроконтроллеров (Контрольная работа)
- КМ-7 Программирование микроконтроллеров (Контрольная работа)
- КМ-8 Внешний интерфейс микроконтроллеров и сетевое управление (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
---------------	-------------------	------------	------	------	------	------



		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Средства разработки, отладки и тестирования микроконтроллерных систем управления					
1.1	Средства разработки, отладки и тестирования микроконтроллерных систем управления		+	+	+	+
2	Средства разработки, отладки и тестирования микроконтроллерных систем управления					
2.1	Средства разработки, отладки и тестирования микроконтроллерных систем управления		+	+	+	+
3	Интерфейсы и сети					
3.1	Интерфейсы и сети		+		+	+
4	Физические устройства (модули) микроконтроллеров и их программирование					
4.1	Физические устройства (модули) микроконтроллеров и их программирование		+	+	+	
Вес КМ, %:			25	25	25	25