

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 05.08.2026 12:00:27

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«Информационных технологий»



/ Д.Г. Демидов /

« 26 » *февраль* 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Программное управление электроприводом**

Направление подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки (образовательная программа)

«Интеллектуальные беспилотные системы»

Год начала обучения:

2026

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва – 2026

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана Московского политехнического университета по направлению (специальности) 09.03.01 Информатики и вычислительная техника, по профилю подготовки Интеллектуальные беспилотные системы

Разработчик(и):

к. ф.-м. н., доцент кафедры



/ Т.Т. Идиатуллов /

Согласовано:

Заведующий кафедрой «СМАРТ-технологии»,
к.т.н., доцент



/ Е.В. Петрунина /

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Структура и содержание дисциплины
 - 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)
 - 3.1.1 Очная форма обучения
 - 3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)
 - 3.2.1 Очная форма обучения
 - 3.3 Содержание дисциплины
 - 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение
 - 4.1 Основная литература
 - 4.2 Дополнительная литература
 - 4.3 Электронные образовательные ресурсы
 - 4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение
 - 4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
5. Материально-техническое обеспечение
6. Методические рекомендации
 - 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения
 - 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
 - 6.3 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
7. Фонд оценочных средств
 - 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения
 - 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения
 - 7.3 Оценочные средства
 - 7.3.1 Текущий контроль на лабораторных занятиях
 - 7.3.2 Промежуточная аттестация (экзамен)
 - 7.3.3 Примеры индивидуальных заданий курсовых проектов

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-3. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-3.1 Знать: Классификацию, назначение, основные схмотехнические решения устройств силовой электроники и электропривода ПК-3.2 Уметь: Использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники и электропривода. ПК-3.3 Владеть: Навыками решения поставленных задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники и электропривода.
ПК-5. Способен разрабатывать и применять системы на базе технологий искусственного интеллекта и беспилотной робототехники	ПК-5.1 Знать: Принцип действия и особенности применения силовых полупроводниковых приборов; навыками работы с электроизмерительными приборами; основными навыками работы с выбранными компонентами электропривода. ПК-5.2 Уметь: Ставить и решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств и электропривода. ПК-5.3 Владеть: Навыками разработки интеллектуальных приложений с интегрированными функциями моделирования силовых электронных устройств и электропривода.

1 Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Программное управление электроприводом» следует отнести:

Формирование компетенции обучающегося в области силовой электроники, необходимые для изучения последующих профессиональных дисциплин, связанных с электроприводом и автоматизацией технологических процессов и производств

К **основным задачам** освоения дисциплины «Программное управление электроприводом» следует отнести:

Теоретическая и практическая подготовка будущих бакалавров для проектирования, испытания и эксплуатации устройств силовой электроники.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

- Разработка электронных устройств и схемотехника;
- Программирование и основы алгоритмизации;
- Программирование и алгоритмизация на языках высокого уровня;
- Проектирование алгоритмов систем управления;
- Основы программирования микропроцессорных систем управления;
- Линейная алгебра.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

3.1.1. Очная форма обучения

3.2. Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	

1	Раздел 1. Полупроводниковые приборы и силовые ключи (Особенности реализации контроллеров управления)	30	4		8		18
2	Тема 1. Особенности функционирования полупроводниковых приборов	8	2				6
3	Тема 2. Электронные ключи. Силовые транзисторы. Схемы силовых мостов Лабораторная работа №1: Проектирование системы программной генерации электрических сигналов заданной формы	22	2		8		12
4	Раздел 2. Введение в теорию электропривода. Определения. Классификация.	30	4		8		18
5	Тема 3. Введение в теорию электропривода.	8	2				6
6	Тема 4. Физические принципы функционирования электропривода Лабораторная работа №2: Проектирование системы программного управления электромашинами постоянного тока (коллекторными).	22	2		8		12
7	Раздел 3. Управление приводом (Управление двигателями разных типов)	30	4		8		18
8	Тема 5. Типовые конструкции и принципы управления электродвигателями разных типов Лабораторная работа №3: Проектирование системы программного управления шаговым двигателем	22	2		8		12
9	Тема 6. Принципы реализации асинхронного электропривода	8	2				6
10	Раздел 4. Применение модуляции сигнала для управления приводом (Прямое и пропорциональное управление)	90	6		30		54
11	Тема 7. Моделирование сигнала с использованием мостовых схем на транзисторах Лабораторная работа № 4. Проектирование системы программного управления вентильными бесщеточными электромашинами постоянного тока (бесколлекторными трехфазными двигателями постоянного тока)	32	2		12		18
12	Тема 8. Генерация сложно модулированного сигнала и управление электродвигателями переменного тока Лабораторная работа № 5. Проектирование системы программного управления асинхронным трехфазным двигателем переменного тока	58	4		18		36
13	Итого в семестре	144	18		54		90
14	Консультации и промежуточная аттестация				+		+
15	Всего контактная работа и СР по дисциплине	144	18		54		90

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Полупроводниковые приборы и силовые ключи (Особенности реализации контроллеров управления)

Тема 1. Особенности функционирования полупроводниковых приборов

Тема 2. Электронные ключи. Силовые транзисторы. Схемы силовых мостов

Раздел 2. Введение в теорию электропривода. Определения. Классификация.

Тема 3. Введение в теорию электропривода.

Тема 4. Физические принципы функционирования электропривода

Раздел 3. Управление приводом (Управление двигателями разных типов)

Тема 5. Типовые конструкции и принципы управления электродвигателями разных типов

Тема 6. Принципы реализации асинхронного электропривода

Раздел 4. Применение модуляции сигнала для управления приводом (Прямое и пропорциональное управление)

Тема 7. Моделирование сигнала с использованием мостовых схем на транзисторах

Тема 8. Генерация сложно модулированного сигнала и управление электродвигателями переменного тока

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

Лабораторные работы

Лабораторная работа №1: Проектирование системы программной генерации электрических сигналов заданной формы

Лабораторная работа №2: Проектирование системы программного управления электромашинами постоянного тока (коллекторными).

Лабораторная работа №3: Проектирование системы программного управления шаговым двигателем

Лабораторная работа № 4. Проектирование системы программного управления вентильными бесщеточными электромашинами постоянного тока (бесколлекторными трехфазными двигателями постоянного тока)

Лабораторная работа № 5. Проектирование системы программного управления асинхронным трехфазным двигателем переменного тока

Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс, объединенный в локальную сеть с выходом в Интернет. Компьютеры должны быть объединены локальной сетью. Необходим выход в глобальную сеть Интернет. Требуемое программное обеспечение: компилятор Visual Studio, платформа .NET или Mono, текстовый редактор, офисный пакет LibreOffice, пакет имитационного моделирования PCB Proteus.

Компьютерный класс должен иметь возможность обновления и установки дополнительного свободно распространяемого программного обеспечения.

3.5. Тематика вопросов для самостоятельного изучения

- Тенденции применения различных языков программирования при решении разных практических задач в области микроконтроллерного управления.
- Технологии проектирования электронных узлов систем управления.
- Преобразователи тока и напряжения в электрических цепях.
- Реализация цифроаналогового и аналогоцифрового преобразования.

3.6. Тематика заданий на курсовое проектирование

Курсовой проект по дисциплине не предусмотрен

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Основная литература

1. Белоус, А. И., Ефименко, С. А., Турцевич, А. С. Полупроводниковая силовая электроника Москва: Техносфера 2013
2. В.Д. Кулик Силовая электроника. Автономные инверторы, активные преобразователи [Текст]: учебное пособие М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП 2010
3. Родыгин, А. В. Силовая электроника Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет 2017

4.2. Дополнительная литература

1. В.Д. Кулик, В.И. Королев Аномальные режимы работы полупроводниковых выпрямителей и их диагностика [Текст]: учебное пособие М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП 2012
2. Башлыков, А. М. Силовая электроника Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ 2013

4.3. Электронные образовательные ресурсы

1. Платформа цифрового образования Мосполитеха (ЭОР): – Программное управление электроприводом –
<https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=12944>
2. <https://habrahabr.ru/>
3. <https://tproger.ru/tag/c-language/>
4. <https://prog-cpp.ru/c/>

4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Windows 10 и выше
2. Среда разработки Microsoft VisualStudio
3. Офисный пакет Libre Office или Microsoft Office
4. Среда разработки Arduino IDE
5. Среда моделирования PCB Proteus

4.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая системы «КонсультантПлюс: Некоммерческая интернет-версия» <https://www.consultant.ru/online/>
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>
3. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал <http://window.edu.ru>
6. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
7. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

5 Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерные классы с оснащением: столы, стулья, аудиторная доска, использование переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор, персональный ноутбук).
2. Персональные компьютеры, мониторы, мышки, клавиатуры. Рабочее место преподавателя: стол, стул.
3. Аудитория для самостоятельной работы.
4. Библиотека, читальный зал.

6 Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.
2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.
3. При организации и проведения экзаменов в практико-ориентированной форме следует использовать утвержденные кафедрой Методические рекомендации.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Системы технического зрения в автоматизированных системах».

7 Фонд оценочных средств

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ПК-3 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение				
Знать основные принципы написания программного кода, алгоритма.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний принципов написания программного кода, составления алгоритмов, проектирования программного обеспечения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний принципов написания программного кода, составления алгоритмов, проектирования программного обеспечения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основных принципов написания программного кода, составления алгоритмов, проектирования программного обеспечения. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основных принципов написания программного кода, составления алгоритмов, проектирования программного обеспечения. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь оперировать командами языка программирования	Обучающийся не умеет пользоваться инструментальными средствами	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих

ия и писать код, разрабатывать алгоритм, необходимы для решения поставленной задачи.	разработки программного обеспечения, не показывает умения проектирования алгоритмов и программного обеспечения для обработки данных и реализации систем управления.	умений: пользоваться инструментальным и средствами разработки программного обеспечения, не показывает умения проектирования алгоритмов и программного обеспечения для обработки данных и реализации систем управления. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	умений: пользоваться инструментальным и средствами разработки программного обеспечения, не показывает умения проектирования алгоритмов и программного обеспечения для обработки данных и реализации систем управления. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	умений: пользоваться инструментальным и средствами разработки программного обеспечения, не показывает умения проектирования алгоритмов и программного обеспечения для обработки данных и реализации систем управления. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть навыками решения поставленных задач, знаниями об используемом языке программирования.	Обучающийся не владеет навыками решения поставленных задач на выбранном языке программирования, подготовки и чтения программной документации.	Обучающийся в неполном объеме владеет навыками решения поставленных задач на выбранном языке программирования, подготовки и чтения программной документации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками решения поставленных задач на выбранном языке программирования, подготовки и чтения программной документации. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками решения поставленных задач на выбранном языке программирования, подготовки и чтения программной документации. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-5. Способен разрабатывать и применять системы на базе технологий искусственного интеллекта и беспилотной робототехники				

Знать основные принципы обработки изображений и применения технического зрения в системах автоматизации.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний принципов обработки изображений и применения технического зрения в системах автоматизации	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний обработки изображений и применения технического зрения в системах автоматизации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основных принципов обработки изображений и применения технического зрения в системах автоматизации. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основных принципов обработки изображений и применения технического зрения в системах автоматизации. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь разрабатывать алгоритмы получения и обработки изображений и формирования управляющих команд на основе результатов обработки изображений.	Обучающийся не умеет разрабатывать алгоритмы получения и обработки изображений и формирования управляющих команд на основе результатов обработки изображений.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать алгоритмы получения и обработки изображений и формирования управляющих команд на основе результатов обработки изображений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать алгоритмы получения и обработки изображений и формирования управляющих команд на основе результатов обработки изображений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать алгоритмы получения и обработки изображений и формирования управляющих команд на основе результатов обработки изображений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть навыками разработки	Обучающийся не владеет навыками разработки интеллектуальных	Обучающийся в неполном объеме владеет навыками разработки	Обучающийся частично владеет навыками разработки	Обучающийся в полном объеме владеет навыками разработки

интеллектуальных приложений с интегрированными функциями технического зрения.	приложений с интегрированными функциями технического зрения.	интеллектуальных приложений с интегрированными функциями технического зрения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	интеллектуальных приложений с интегрированными функциями технического зрения. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	интеллектуальных приложений с интегрированными функциями технического зрения. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
---	--	---	--	--

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценки ответа на экзамене

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание устройства, назначения, принципа действия, характеристик и параметров полупроводниковых приборов; обучающийся свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях в оцениваемой области при ответах; усвоил основную и хорошо знаком с дополнительной учебной литературой.	
4 (хорошо)	Ответ стандартный, в целом хороший, основан на обязательных источниках информации; обучающийся допускает несущественные ошибки при ответах на экзамене и на дополнительные вопросы преподавателя.	
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, основанный только на лекционном материале; обучающийся показывает знание учебного материала в минимальном объеме; знает основные элементы и схемы силовой электроники, но при этом	

	допускает большое количество непринципиальных неточностей; допускает существенные ошибки в ответах на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя.	
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний по дисциплине; не может пояснить принцип работы и характеристики базовых элементов силовой электроники.	

Критерии оценки тестирования

Тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных студентом на вопросы теста. Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставяемой балльной оценке:

Шкала оценивания	Описание
<i>Отлично</i>	<i>Свыше 85% правильных ответов (включительно);</i>
<i>Хорошо</i>	<i>От 70 % до 84,9 % правильных ответов;</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>От 55 % до 69,9 % правильных ответов;</i>
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>Менее 54,9 % правильных ответов.</i>

7.3. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль на лабораторных занятиях

Пример задания текущего контроля:

1. Базовая классификация электродвигательных машин по принципам работы.
2. Базовый принцип работы электрической машины. Элементы электрической машины.
3. Принцип создания движущей силы в ЭД.
4. Коммутация и управление током для обеспечения работы ЭД
5. Реализация коллекторного двигателя постоянного тока. Назначение коллекторного узла. Основные проблемы коллекторного DC-двигателя.
6. Варианты реализации двигателей постоянного тока. Бесщеточный двигатель постоянного тока. Коммутация обмоток многофазного двигателя.
7. Шаговые двигатели. Особенности устройства и режимов работы.
8. Двигатели переменного тока. Асинхронная и синхронная электрическая машина.
9. Вентильно-индукторный двигатель.
10. Универсальный двигатель. Работа на постоянном и переменном токе.

11. Технические особенности асинхронного двигателя. Принцип работы трехфазного АД. Устройство. Схема включения.
12. Диаграммы вращающегося магнитного поля трехфазного АД и принцип действия. Диаграммы напряжений и тока трехфазного АД.
13. Применение короткозамкнутого ротора. Скольжение.
14. Режимы работы асинхронного двигателя. Вращающий момент и скольжение. Механическая характеристика АД.
15. Энергетические потери в АД и формула механической мощности двигателя.
16. Устройство и назначение АД с фазным ротором. Управление АД с фазным ротором.
17. Пуск асинхронного двигателя. Прямой и реостатный пуск.
18. Пуск и работа АД от однофазной сети. Схема включения
19. Асинхронные двигатели специального назначения. Преобразователь частоты и генератор.
20. Скалярное и векторное управление АД.
21. Принцип работы синхронного электродвигателя.
22. Основные конструктивные элементы синхронного электродвигателя.
23. Математическое описание ДПТ.
24. Поле $M - \omega$ электродвигателя.
25. Понятие жесткости механической характеристики. Графическая зависимость.
26. Режимы работы электродвигателей: рекуперативное торможение, торможение противовключением, холостой ход, двигательный режим. Реализация режима реостатного торможения.

7.3.2. Промежуточная аттестация (экзамен)

Пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет информационных технологий, Кафедра SMART-технологии
Дисциплина: Программное управление электроприводом
Образовательная программа: Интеллектуальные беспилотные системы

БИЛЕТ № 1

1. Режимы работы электродвигателей: рекуперативное торможение, торможение противовключением, холостой ход, двигательный режим. Реализация режима реостатного торможения.
2. IGBT-транзистор. Силовой ключ на IGBT-транзисторе. Особенности применения IGBT-транзисторов в силовых мостах.

Пример заданий рубежного контроля (экзамена)

1. Однополупериодный неуправляемый выпрямитель с активной и активно-индуктивной нагрузкой. Принцип действия, основные соотношения, временные диаграммы.
2. Силовые полупроводниковые приборы, их классификация.
3. Реверсивный электропривод постоянного тока.
4. Работа преобразователя с согласованным способом управления при нагрузке на противо- ЭДС
5. Согласованный способ управления двухкомплектным реверсивным преобразователем с RL - нагрузкой
6. Раздельный способ управления преобразователями.
7. Способы управления преобразователем.
8. Системы управления и защиты устройств силовой электроники.
9. Характеристики инвертора с широтным регулированием напряжения.
10. Работа трехфазного мостового инвертора с ШИМ по синусоидальному закону и с нагрузкой на асинхронный двигатель.
11. Работа трехфазного мостового инвертора с широтно-импульсным регулированием напряжения по синусоидальному закону.
12. Ключевая модель трехфазного мостового инвертора напряжения.
13. Работа трехфазного мостового инвертора напряжения
14. Автономные инверторы напряжения на IGBT
15. Однофазный инвертор с широтно-импульсным синусоидальным способом регулирования напряжения
16. Однофазный инвертор с широтно-импульсным несинусоидальным способом регулирования напряжения.
17. Однофазный инвертор с широтно-импульсным прямоугольным способом регулирования напряжения
18. Принцип действия трехфазных мостовых полууправляемых выпрямителей (несимметричный)
19. Принцип действия трехфазного мостового управляемого выпрямителя. Внешние характеристики.
20. Принцип действия трехфазного мостового неуправляемого выпрямителя.
21. Неуправляемый трехфазный выпрямитель с нулевым выводом трансформатора.
22. Принцип действия и характеристики однофазных полууправляемых выпрямителей.
23. Коммутационные процессы и внешние характеристики однофазного управляемого выпрямителя
24. Принцип действия и характеристики двухполупериодного управляемого выпрямителя с RL-нагрузкой и противоЭДС.
25. Принцип действия и характеристики однофазного двухполупериодного управляемого выпрямителя на однооперационных тиристорах с RL-нагрузкой.
26. Однофазный двухполупериодный неуправляемый выпрямитель при активно-емкостной нагрузке.

27. Однофазный выпрямитель с нулевым выводом трансформатора и активно-индуктивной нагрузкой.
28. Однофазный мостовой выпрямитель с активно-индуктивной нагрузкой его характеристики.
29. Характеристики двухполупериодного однофазного выпрямителя с нулевым выводом трансформатора и активной нагрузкой.
30. Однофазный мостовой выпрямитель с активной нагрузкой его характеристики.
31. Однополупериодный неуправляемый выпрямитель с шунтирующим диодом и его временные диаграммы.
32. Однофазный инвертор с широтно-импульсным способом регулирования напряжения
33. Назначение, состав и принцип работы однофазного мостового инвертора с широтно-импульсным регулированием напряжения. Временные диаграммы.
34. Назначение, состав и принцип работы однофазного мостового инвертора на двухоперационных тиристорах
35. Ключевая модель однофазного мостового инвертора, принцип работы по схеме и временным диаграммам.
36. Классификация и назначение автономных инверторов.
37. Инверторы. Назначение и особенности инверторов ведомых сетью, автономных инверторов, инверторов тока, инверторов напряжения.
38. Общие подходы к построению силовых электронных устройств.