

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные системы автоматизированного управления

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Автоматизированные
электромеханические комплексы и системы»)

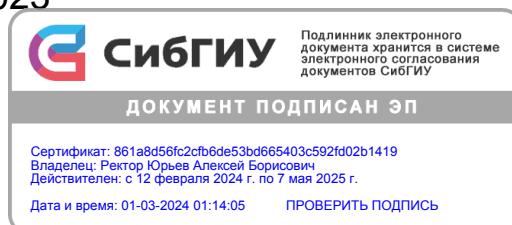
Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение современных систем автоматизированного управления.

Задачами учебной дисциплины являются:

- Изучение тенденций развития современных систем автоматизированного управления (САУ);
- Изучение способов математического описания САУ;
- Изучение САУ электроприводом типовых производственных объектов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Микропроцессорное управление электромеханическими системами;
- Проектирование автоматизированных систем;
- Системы контроля и диагностики оборудования технологических комплексов;
- Информационно-управляющие системы электромеханических систем;
- Программирование управляющих систем реального времени;
- САПР электромеханических систем;
- Научно-исследовательская работа.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-3: Способен разрабатывать концепцию и формировать	ПК-3.3 Разрабатывает техническое задание на проектирование системы	– знать: основные типы систем электропривода, их особенности.

	техническое задание на проектирование системы электропривода	электропривода и согласовывает его с заказчиком	– уметь: составлять задание на разработку систем электропривода. – владеть: навыками анализа и синтеза систем электропривода.
	ПК-4: Способен контролировать разработку проекта системы электропривода	ПК-4.1 Проверяет принятые проектные решения системы электропривода на соответствие действующей нормативной документации, оформляет заключения по результатам проверки	– знать: основные нормативные и технические требования к системам электропривода. – уметь: проверять соответствие системы электропривода предъявляемым требованиям. – владеть: навыками проверки соответствие системы электропривода предъявляемым требованиям.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3 Проектирует решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– знать: основные ограничения, накладываемые на системы электропривода. – уметь: выбирать оптимальную структуру электропривода в соответствии с требованиями. – владеть: навыками выбора оптимальной структуры электропривода в соответствии с требованиями.
		УК-2.4 Решает конкретные задачи (исследования, проекта,	– знать: основные показатели качества технических систем. – уметь: определять

		деятельности) за установленное время; контролирует исполнение проекта, оценивает риски и результаты проекта	способы достижения заданных показателей качества. – владеть: навыками определения показателей качества.
Коммуникация	УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля, выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию	– знать: основные источники информации в сфере автоматических и автоматизированных систем управления. – уметь: использовать основные источники информации в сфере автоматических и автоматизированных систем управления. – владеть: навыками поиска информации в сфере автоматизированных систем управления.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	1 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	144	144
	зачетных единиц	4	4
Лекции, академ. час.		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, академ. час.		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, академ. час.		16	16

в форме практической подготовки	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	76	76
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	36	36
в форме практической подготовки	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы построения современных систем автоматизированного управления (Характеристика современных систем электропривода. Перспективы развития электропривода. Управляющие и внешние воздействия в системе автоматического электропривода. Концепция построения современных систем автоматического управления);

Раздел 2 Математическое моделирование современных систем управления с помощью ЭВМ (Общая структура системы управления. Построение моделей вход-выход по системе дифференциальных уравнений. Матричный способ. Построение моделей вход-выход по уравнениям в форме пространства состояний. Основы построения цифровых моделей. Методы моделирования систем автоматического управления электроприводами);

Раздел 3 Системы автоматизированного управления электроприводами горно-металлургического комплекса (Система подчиненного регулирования электропривода обжимного реверсивного прокатного стана. Методики синтеза параметров системы подчиненного регулирования электропривода. Синтез параметров трехконтурной системы подчиненного регулирования с учетом влияния ЭДС двигателя. Регулирование скорости двигателя изменением потока возбуждения в трехконтурной системе подчиненного регулирования. Оптимизация систем управления электроприводами рудничных подъемных установок. Методы синтеза оптимальных систем управления электроприводов. Формирование критерия оптимизации. Синтез управляющей функции. Синтез структуры системы управления. Система автоматического регулирования скорости рудничной подъемной установки при конечных значениях электромеханической постоянной. Режимы работы подъемной установки. Анализ электромеханической системы рудничной подъемной установки. Синтез структуры управляющего устройства. Метод измерения ЭДС двигателя постоянного тока. Синтез регулятора ЭДС. Анализ электромеханической системы рудничной подъемной установки при регулировании ЭДС двигателя);

Раздел 4 Информационно-управляющие системы (Типы ИУС и требования к ним. Основные характеристики ИУС. Вопросы

математического обеспечения ИУС. Основные вопросы алгоритмизации процессов управления. Выделение алгоритмических подсистем. Контроль и достоверность работы ИУС. Формирование исходных требований к структуре и параметрам ИУС. Выбор структуры ИУС. Методы проверки ИУС. Автоматный подход. Конечные автоматы. Представление алгоритмов в виде графов).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основы построения современных систем автоматизированного управления	2	
Раздел 2.	Математическое моделирование современных систем управления с помощью ЭВМ	4	
Раздел 3.	Системы автоматизированного управления электроприводами горно-металлургического комплекса	8	
Раздел 4.	Информационно-управляющие системы	2	
Итого:		16	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2.	Построение математических моделей систем управления	6	
Раздел 3.	Синтез параметров трехконтурной системы подчиненного регулирования. Анализ параметров трехконтурной системы управления электроприводом	4	
Раздел 4.	Построение графов и синтез алгоритмов	6	

	управляющих автоматов		
Итого:		16	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Прохождение тестирования.	19	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования; 5. Решение задач.	19	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию;	19	

	4. Прохождение тестирования; 5. Решение задач.		
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования; 5. Решение задач.	19	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36	
Итого:		112	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Васильев, Б. Ю. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства. Том 1. Основы электропривода и преобразовательной техники : учебник для вузов / Б. Ю. Васильев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-8171-2. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187466> (дата обращения: 13.04.2023);

2 Васильев, Б. Ю. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства. Том 2. Современный промышленный электропривод : учебник для вузов / Б. Ю. Васильев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-8172-9. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187471> (дата обращения: 13.04.2023);

3 Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09938-6. — URL: <https://urait.ru/bcode/492991> (дата обращения: 13.04.2023);

4 Ляхомский, А. В. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства. Часть 1. Автоматизированный электропривод механизмов циклического действия / Ляхомский А. В. , Фащиленко В. Н. - Москва : Горная книга, 2014. - 477 с. (ГОРНАЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА) - ISBN 978-5-98672-367-9. — URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986723679.html> (дата обращения: 13.04.2023);

5 Малиновский, А. К. Автоматизированный электропривод горных машин и установок / Малиновский А. К. - Москва : МИСиС, 2017. - 156 с. - ISBN 978-5-906846-29-7. — URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906846297.html>

(дата

обращения: 13.04.2023);

6 Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов : учебное пособие / В. Н. Аносов, В. А. Гуревич, В. М. Кавешников, Д. А. Котин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – ISBN 978-5-7782-3758-2. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574625> (дата обращения: 13.04.2023);

7 Островлянчик, В. Ю. Автоматический электропривод постоянного тока горно-металлургического производства : учебное пособие для вузов / В. Ю. Островлянчик. – 2-е изд., стер. – Новокузнецк, 2004. – 382 с. : ил.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: <http://rusneb.ru>. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Составитель(и):

доцент Поползин Иван Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры электротехники, электропривода и промышленной электроники.

Приложение

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Современные системы автоматизированного управления»

по направлению подготовки (специальности)
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение современных систем автоматизированного управления.

Задачами учебной дисциплины являются:

- Изучение тенденций развития современных систем автоматизированного управления (САУ);
- Изучение способов математического описания САУ;
- Изучение САУ электроприводом типовых производственных объектов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Микропроцессорное управление электромеханическими системами;
- Проектирование автоматизированных систем;
- Системы контроля и диагностики оборудования технологических комплексов;
- Информационно-управляющие системы электромеханических систем;
- Программирование управляющих систем реального времени;
- САПР электромеханических систем;
- Научно-исследовательская работа.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-3: Способен разрабатывать концепцию и формировать техническое задание на проектирование системы электропривода	ПК-3.3 Разрабатывает техническое задание на проектирование системы электропривода и согласовывает его с заказчиком	– знать: основные типы систем электропривода, их особенности. – уметь: составлять задание на разработку систем электропривода. – владеть: навыками анализа и синтеза систем электропривода.
	ПК-4: Способен контролировать разработку проекта системы электропривода	ПК-4.1 Проверяет принятые проектные решения системы электропривода на соответствие действующей нормативной документации, оформляет заключения по результатам проверки	– знать: основные нормативные и технические требования к системам электропривода. – уметь: проверять соответствие системы электропривода предъявляемым требованиям. – владеть: навыками проверки соответствие системы электропривода предъявляемым требованиям.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3 Проектирует решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и	– знать: основные ограничения, накладываемые на системы электропривода. – уметь: выбирать оптимальную структуру

		имеющихся ресурсов и ограничений	электропривода в соответствии с требованиями. – владеть: навыками выбора оптимальной структуры электропривода в соответствии с требованиями.
		УК-2.4 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время; контролирует исполнение проекта, оценивает риски и результаты проекта	– знать: основные показатели качества технических систем. – уметь: определять способы достижения заданных показателей качества. – владеть: навыками определения показателей качества.
Коммуникация	УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля, выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию	– знать: основные источники информации в сфере автоматических и автоматизированных систем управления. – уметь: использовать основные источники информации в сфере автоматических и автоматизированных систем управления. – владеть: навыками поиска информации в сфере автоматизированных систем управления.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	1 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0

в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	76	76
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	36	36
в форме практической подготовки	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Основы построения современных систем автоматизированного управления (Характеристика современных систем электропривода. Перспективы развития электропривода. Управляющие и внешние воздействия в системе автоматического электропривода. Концепция построения современных систем автоматического управления);

Раздел 2 Математическое моделирование современных систем управления с помощью ЭВМ (Общая структура системы управления. Построение моделей вход-выход по системе дифференциальных уравнений. Матричный способ. Построение моделей вход-выход по уравнениям в форме пространства состояний. Основы построения цифровых моделей. Методы моделирования систем автоматического управления электроприводами);

Раздел 3 Системы автоматизированного управления электроприводами горно-металлургического комплекса (Система подчиненного регулирования электропривода обжимного реверсивного прокатного стана. Методики синтеза параметров системы подчиненного регулирования электропривода. Синтез параметров трехконтурной системы подчиненного регулирования с учетом влияния ЭДС двигателя. Регулирование скорости двигателя изменением потока возбуждения в трехконтурной системе подчиненного регулирования. Оптимизация систем управления электроприводами рудничных подъемных установок. Методы синтеза оптимальных систем управления электроприводов. Формирование критерия оптимизации. Синтез управляющей функции. Синтез структуры системы управления. Система автоматического регулирования скорости рудничной подъемной установки при конечных значениях электромеханической постоянной. Режимы работы подъемной установки. Анализ электромеханической системы рудничной подъемной установки. Синтез структуры управляющего устройства. Метод измерения ЭДС двигателя постоянного тока. Синтез регулятора ЭДС. Анализ электромеханической системы рудничной подъемной установки при регулировании ЭДС двигателя);

Раздел 4 Информационно-управляющие системы (Типы ИУС и требования к ним. Основные характеристики ИУС. Вопросы

математического обеспечения ИУС. Основные вопросы алгоритмизации процессов управления. Выделение алгоритмических подсистем. Контроль и достоверность работы ИУС. Формирование исходных требований к структуре и параметрам ИУС. Выбор структуры ИУС. Методы проверки ИУС. Автоматный подход. Конечные автоматы. Представление алгоритмов в виде графов).

6 Составитель(и):

доцент Поползин Иван Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).