

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
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянецв
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные главы электропривода

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»
(направленность (профиль): «Промышленная электроника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк
2021

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка выпускников к профессиональной деятельности по профилю «Промышленная электроника» в рамках направления подготовки бакалавров 11.03.04 – «Электроника и наноэлектроника».

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение общих физических закономерностей электропривода; изучение общих электротехнических свойств электрических машин;
- изучение особенностей взаимодействия основных элементов электромеханической системы;
- изучение характера статических и динамических процессов в системах электропривода.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Энергетическая электроника;
- Электротехника. Общая часть;
- Электротехника. Специальная часть;
- Основы электропривода.

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

- Электронные промышленные устройства;
- Информационно-управляющие системы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Научное мышление	ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения за-	ОПК-1.3 Использует знания физики и математики при решении практических задач	– знать: основные правила и определения по физике и ма-

	<p>дач инженерной деятельности</p>		<p>тематике..</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь: использовать основные формулы физики и математики для решения практических задач. – владеть: навыками использования формул и определения при решении практических задач..
--	------------------------------------	--	---

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные принципы выделения основных этапов решения технической задачи в области электроэнергетики. – уметь: использовать элементы технико-экономического анализа для выявления этапов решения прикладных задач. – владеть: практическими навыками выделения основных этапов решения задачи в области электроэнергетики.
		УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные технико-экономические принципы сравнительной оценки различных вариантов решения задачи. – уметь: логически верно и аргументи-

			<p>рованно защищать принятое техническое решение, оценивая преимущества и риски альтернативных вариантов.</p> <p>– владеть: практическими навыками сравнительной оценки преимуществ и рисков различных альтернативных решений.</p>
		<p>УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи</p>	<p>– знать: возможные практические последствия нештатных ситуаций принятого варианта решения задачи.</p> <p>– уметь: идентифицировать практические последствия принятых технических решений при решении типовых задач в области автоматизированного электропривода.</p> <p>– владеть: практическими навыками определения и оценки последствий возможных альтернативных вариантов решения задач в области электроэнергетики.</p>

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	7 семестр
Форма промежуточной аттестации			зачет
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	72	72
	<i>зачетных единиц</i>	2	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		14	14
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>		14	14
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>		44	44
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные этапы развития электропривода. Структура электромеханической системы;

Тема 1.1 Типовые статические нагрузки. Статическая устойчивость;

Тема 1.2 Приведение сил, моментов инерции и поступательно-движущихся масс к одной скорости;

Раздел 2 Электромеханические свойства двигателей постоянного и переменного тока;

Тема 2.1 Электромеханические свойства ДПТ с независимым (параллельным), последовательным и смешанным возбуждением. Влияние параметров. Тормозные режимы. Пуск;

Тема 2.2 Механические и электромеханические характеристики. Влияние параметров. Формула Клосса. Тормозные режимы. Пуск;

Раздел 3 Динамика электропривода;

Тема 3.1 Переходные процессы и инженерные методы анализа переходных процессов;

Тема 3.2 Метод Эйлера;

Раздел 4 Энергетика электропривода и основы выбора электродвигателя;

Тема 4.1 Энергетика электропривода. Методы эквивалентирования. Режимы работы;

Тема 4.2 Основы выбора двигателя. Проверка по нагреву. Проверка по условиям пуска и на перегрузочную способность;

Раздел 5 Регулирование координат электропривода;

Тема 5.1 Регулирование координат электропривода постоянного и переменного тока. Параметрические и непараметрические способы регулирования;

Тема 5.2 Системы Г-Д, ТП-Д, ТПЧ-АД. Каскадные схемы.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основные этапы развития электропривода. Структура электромеханической системы	2	
Раздел 2.	Электромеханические свойства двигателей постоянного и переменного тока	3	
Раздел 3.	Динамика электропривода	3	
Раздел 4.	Энергетика электропривода и основы выбора электродвигателя	3	
Раздел 5.	Регулирование координат электропривода	3	
Итого:		14	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2.	Расчёт статических характеристик двигателей постоянного и переменного тока	3	
Раздел 3.	Построение переходного процесса ЭП с линейной и нелинейной зависимостью динамического момента	3	
Раздел 4.	Потери энергии в электродвигателе Выбор двигателя в режиме S1 Выбор двигателя в режиме S2 Выбор двигателя в режиме S3	4	
Раздел 5.	Расчёт характеристик в системе Г-Д, ТП-Д, ТПЧ-АД	4	
Итого:		14	0

7 Перечень тем лабораторных работ

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю.	8	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю.	9	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю.	9	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе;	9	

	3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю.		
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю.	9	
Итого:		44	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Ильинский, Н. Ф. Основы электропривода : учебное пособие / Н. Ф. Ильинский. – Москва : МЭИ, 2017. – ISBN 978-5-383-01133-1. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011331.html> (дата обращения: 20.05.2021);

2 Анучин, А. С. Системы управления электроприводов : учебник / А. С. Анучин. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2019. – с. – ISBN 978-5-383-01258-1. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012581.html> (дата обращения: 20.05.2021);

3 Ильинский, Н. Ф. Общий курс электропривода : учебник для вузов / Н. Ф. Ильинский, В. Ф. Козаченко. – Москва : Энергоатомиздат, 1992. – 543 с. : ил.;

4 Основы автоматизированного электропривода : учебное пособие для вузов / М. Г. Чиликин, М. М. Соколов, В. М. Терехов, А. В. Шинянский. – Москва : Энергия, 1974. – 567 с. : ил.;

5 Чиликин, М. Г. Общий курс электропривода : учебник для вузов / М. Г. Чиликин, А. С. Сандлер. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : Энергоиздат, 1981. – 576 с. : ил.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – 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 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- AutoCAD;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- ProjectLibre;
- Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- 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) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Составитель(и):

доцент Рыбаков Анатолий Иванович (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники);

преподаватель Кучик Марина Михайловна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Специальные главы электро- привода»

по направлению подготовки (специальности)
11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»
(направленность (профиль): «Промышленная электроника»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка выпускников к профессиональной деятельности по профилю «Промышленная электроника» в рамках направления подготовки бакалавров 11.03.04 – «Электроника и наноэлектроника».

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение общих физических закономерностей электропривода; изучение общих электротехнических свойств электрических машин;
- изучение особенностей взаимодействия основных элементов электромеханической системы;
- изучение характера статических и динамических процессов в системах электропривода.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Энергетическая электроника;
- Электротехника. Общая часть;
- Электротехника. Специальная часть;
- Основы электропривода.

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

- Электронные промышленные устройства;
- Информационно-управляющие системы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Научное мышление	ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.3 Использует знания физики и математики при решении практических задач	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные правила и определения по физике и математике.. – уметь: использовать основные формулы физики и математики для решения практических задач. – владеть: навыками использования формул и определения при решении практических задач..

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные принципы выделения основных этапов решения технической задачи в области электроэнергетики. – уметь: использовать элементы технико-экономического анализа для выявления этапов решения прикладных задач. – владеть: практическими навыками выделения основных этапов решения задачи в области электроэнергетики.

		<p>УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски</p>	<p>– знать: основные технико-экономические принципы сравнительной оценки различных вариантов решения задачи. – уметь: логически верно и аргументированно защищать принятое техническое решение, оценивая преимущества и риски альтернативных вариантов. – владеть: практическими навыками сравнительной оценки преимуществ и рисков различных альтернативных решений.</p>
		<p>УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи</p>	<p>– знать: возможные практические последствия нештатных ситуаций принятого варианта решения задачи. – уметь: идентифицировать практические последствия принятых технических решений при решении типовых задач в области автоматизированного электропривода. – владеть: практическими навыками определения и оценки последствий возможных альтернативных вариантов решения задач в области электроэнергетики.</p>

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	7 семестр
Форма промежуточной аттестации			зачет
Трудоёмкость	академ. час.	72	72

	<i>зачетных единиц</i>	2	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		14	14
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>		14	14
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>		44	44
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Основные этапы развития электропривода. Структура электромеханической системы;

 Тема 1.1 Типовые статические нагрузки. Статическая устойчивость;

 Тема 1.2 Приведение сил, моментов инерции и поступательно-движущихся масс к одной скорости;

Раздел 2 Электромеханические свойства двигателей постоянного и переменного тока;

 Тема 2.1 Электромеханические свойства ДПТ с независимым (параллельным), последовательным и смешанным возбуждением. Влияние параметров. Тормозные режимы. Пуск;

 Тема 2.2 Механические и электромеханические характеристики. Влияние параметров. Формула Клосса. Тормозные режимы. Пуск;

Раздел 3 Динамика электропривода;

 Тема 3.1 Переходные процессы и инженерные методы анализа переходных процессов;

 Тема 3.2 Метод Эйлера;

Раздел 4 Энергетика электропривода и основы выбора электродвигателя;

 Тема 4.1 Энергетика электропривода. Методы эквивалентирования. Режимы работы;

 Тема 4.2 Основы выбора двигателя. Проверка по нагреву. Проверка по условиям пуска и на перегрузочную способность;

Раздел 5 Регулирование координат электропривода;

 Тема 5.1 Регулирование координат электропривода постоянного и переменного тока. Параметрические и непараметрические способы регулирования;

 Тема 5.2 Системы Г-Д, ТП-Д, ТПЧ-АД. Каскадные схемы.

6 Составитель(и):

доцент Рыбаков Анатолий Иванович (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники);

преподаватель Кучик Марина Михайловна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).