

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. Темлянцев
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы 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»;
- формирование компетенций, необходимых для успешного решения задач профессиональной деятельности.

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:

- Электротехника. Общая часть;
- Электротехника. Специальная часть;
- Основы микропроцессорной техники.

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

- Микропроцессорные управляющие и информационные устройства;
- Моделирование электронных устройств.

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 есте-	ОПК-1.3 Использует знания физики и математики при решении	– знать: основные правила и опре-

	<p>ственных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</p>	<p>практических задач</p>	<p>деления 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..</p>
--	---	---------------------------	--

– Универсальные компетенции

<p>Наименование категории (группы) УК</p>	<p>Код и наименование УК</p>	<p>Код и наименование индикатора достижения УК</p>	<p>Планируемые результаты обучения</p>
<p>Системное и критическое мышление</p>	<p>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи</p>	<p>– знать: основные технико-экономические показатели, применяемые для обоснования рационального варианта решения прикладных задач в области автоматизированного электропривода.. – уметь: аргументированно обосновывать принятый конкретный вариант решения прикладной задачи.. – владеть: навыками выделения основных этапов решения прикладных задач в области автоматизированного электропривода..</p>
		<p>УК-1.3 Рассматрива-</p>	<p>– знать: основные</p>

		<p>ет различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски</p>	<p>физические закономерности, явления и процессы, на которых основаны принципы работы систем электропривода.. – уметь: применять профессиональные знания для аргументированной оценки преимуществ и недостатков выбранного варианта решения задачи.. – владеть: практическими навыками решения конкретных типовых задач в области электроэнергетики и электротехники.</p>
		<p>УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи</p>	<p>– знать: методики определения и оценки практических последствий предлагаемых вариантов решения типовых задач в области автоматизированного электропривода. – уметь: проводить технико-экономический анализ возможных последствий различных вариантов решения прикладных задач в области автоматизированного электропривода. – владеть: практическими навыками использования профессиональных знаний для решения прикладных задач в области электропривода.</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	6 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	108	108
	<i>зачетных единиц</i>	3	3
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>		32	32
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>		42	42
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		18	18
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.	1	
Тема 1.1.	Тема 1.1. Типовые статические нагрузки. Статическая устойчивость.	1	
Тема 1.2.	Приведение сил, моментов инерции и поступательно-движущихся масс к одной скорости.	1	
Раздел 2.	Электромеханические свойства двигателей постоянного и переменного тока.	1	
Тема 2.1.	Электромеханические свойства ДПТ с независимым (параллельным), последовательным и смешанным возбуждением. Влияние параметров. Тормозные режимы. Пуск.	1	
Тема 2.2.	Механические и электромеханические характеристики. Влияние параметров. Формула Клосса. Тормозные режимы. Пуск.	1	
Раздел 3.	Динамика электропривода.	1	

Тема 3.1.	Переходные процессы и инженерные методы анализа переходных процессов.	1	
Тема 3.2.	Метод Эйлера.	1	
Раздел 4.	Энергетика электропривода и основы выбора электродвигателя.	1	
Тема 4.1.	Энергетика электропривода. Методы эквивалентирования. Режимы работы.	1	
Тема 4.2.	Основа выбора двигателя. Проверка по нагреву. Проверка по условиям пуска и на перегрузочную способность.	1	
Раздел 5.	Регулирование координат электропривода.	1	
Тема 5.1.	Регулирование координат электропривода постоянного и переменного тока. Параметрические и непараметрические способы регулирования.	1	
Тема 5.2.	Системы Г-Д, ТП-Д, ТПЧ-АД. Каскадные схемы.	2	
Итого:		16	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.	10	
Раздел 3.	Построение переходного процесса ЭП с линейной и нелинейной зависимостью динамического момента.	7	
Раздел 4.	Потери энергии в электродвигателе. Выбор двигателя в режиме S1. Выбор двигателя в режиме S2. Выбор двигателя в режиме S3.	8	
Раздел 5.	Расчёт характеристик в системе Г-Д, ТП-Д, ТПЧ-АД	7	
Итого:		32	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. 1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к текущему контролю..	2	
Раздел 2.	1. 1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчёта о практической работе. 3 Подготовка к текущему контролю..	10	
Раздел 3.	1. 1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчёта о практической работе. 3 Подготовка к текущему контролю..	10	
Раздел 4.	1. 1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчёта о практической работе. 3 Подготовка к текущему контролю..	10	

Раздел 5.	1. 1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчёта о практической работе. 3 Подготовка к текущему контролю..	10	
Контроль	Подготовка к экзамену	18	
Итого:		60	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Васильев, Б. Ю. Электропривод. Энергетика электропривода : учебник / Б. Ю. Васильев. – Москва : СОЛОН-Пресс, 2015. – 268 с. – ISBN 978-5-91359-155-5. – URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591555.html> (дата обращения: 19.03.2020);

2 Ильинский, Н. Ф. Основы электропривода : учебное пособие / Н. Ф. Ильинский. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2007. – 224 с. – ISBN 978-5-383-00001-4. – URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383000014.html> (дата обращения: 19.03.2020);

3 Анучин, А. С. Системы управления электроприводов : учебник / А. С. Анучин. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2019. – с. – ISBN 978-5-383-01258-1. – URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012581.html> (дата обращения: 19.03.2020).

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 2003;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- ProjectLibre.

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 обеспече-

нием 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 микроэлектроника».

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 «Основы электропривода»
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»;
- формирование компетенций, необходимых для успешного решения задач профессиональной деятельности.

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:

- Электротехника. Общая часть;
- Электротехника. Специальная часть;
- Основы микропроцессорной техники.

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

- Микропроцессорные управляющие и информационные устройства;
- Моделирование электронных устройств.

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 технико-экономические показатели, применяемые для обоснования рационального варианта решения прикладных задач в области автоматизированного электропривода.. – уметь: аргументированно обосновывать принятый конкретный вариант решения прикладной задачи..

			<p>– владеть: навыками выделения основных этапов решения прикладных задач в области автоматизированного электропривода..</p>
		<p>УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски</p>	<p>– знать: основные физические закономерности, явления и процессы, на которых основаны принципы работы систем электропривода..</p> <p>– уметь: применять профессиональные знания для аргументированной оценки преимуществ и недостатков выбранного варианта решения задачи..</p> <p>– владеть: практическими навыками решения конкретных типовых задач в области электроэнергетики и электротехники..</p>
		<p>УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи</p>	<p>– знать: методики определения и оценки практических последствий предлагаемых вариантов решения типовых задач в области автоматизированного электропривода..</p> <p>– уметь: проводить технико-экономический анализ возможных последствий различных вариантов решения прикладных задач в области автоматизированного электропривода..</p> <p>– владеть: практическими навыками использования профессиональных зна-</p>

			ний для решения прикладных задач в области электропривода.
--	--	--	--

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	6 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	108	108
	<i>зачетных единиц</i>	3	3
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>		32	32
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>		42	42
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		18	18
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).