Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Вильбергер М. Е.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Специальные преобразовательные устройства

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Мехатронные и автоматизированные комплексы и системы

Курс: 1, семестр : 1

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**1**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	42
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	32
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	30
8	из них практической подготовки, час.	8
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	8
11	Самостоятельная работа, час.	102
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №147 от 28.02.2018 г. , дата утверждения: 22.03.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭАПУ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 7 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Попов Н. С.

Ответственный за образовательную программу:

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-2.В/НА Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований
	ПК-2.В/НА. 2 Способен аналазировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности
	ПК-2.В/НА. 3 Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Преобразователи координат в системах векторного управления					
1. Принцип полеориентирования, понятие изображающего и результирующего вектора, их количественное соотношение	4	1	2		Изучение принципа полеориентирования, понятие изображающего и результирующего вектора, их количественное соотношение
2. Алгоритм координатных преобразований, требования к координатным преобразователям бесконтактных электроприводов,	4	1	2		Изучаются алгоритм координатных преобразований, требования к координатным преобразователям бесконтактных электроприводов,

3. Координатные преобразователи для управления синхронным двигателем, построенные на основе элементов аналоговой техники	8	1	4		Студенты рассматривают функциональные и принципиальные схемы координатных преобразователей, применяемых в системах векторного управления синхронными электродвигателями, выполненных на основе индуктивных датчиков положения (сельсинов и синусно - косинусных вращающихся трансформаторов). При этом на занятиях заслушивается выступление студентов на заранее заданную тему с последующим обсуждением наиболее интересных моментов.
4. Координатные преобразователи на основе элементов цифровой техники	8	1	6		Студенты рассматривают функциональные и принципиальные схемы координатных преобразователей, применяемых в системах векторного управления синхронными электродвигателями, выполненных на основе элементов цифровой техники. При этом на занятиях заслушивается выступление студентов на заранее заданную тему с последующим обсуждением наиболее интересных моментов.

5. Унифицированные координатные преобразователи.	8	1	4		Студенты рассматривают функциональные и принципиальные схемы унифицированных координатных преобразователей, применяемых в системах векторного управления синхронными и асинхронными электродвигателями, выполненных на основе индуктивных датчиков положения (сельсинов и синусно - косинусных вращающихся трансформаторов) с применением элементов цифровой техники. При этом на занятиях заслушивается выступление студентов на заранее заданную тему с последующим обсуждением наиболее интересных моментов.
Дидактическая единица: Силовые преобразователи с векторной широтно-импульсной модуляцией					
6. Представление силового импульсного преобразователя векторным устройством, принцип формирования среднего значения вектора с помощью векторной ШИМ	8	1	4		Студенты рассматривают функциональные и принципиальные схемы систем управления инверторами напряжения, применяемых в системах векторного управления синхронными электродвигателями. При этом на занятиях заслушивается выступление студентов на заранее заданную тему с последующим обсуждением наиболее интересных моментов.

7. Алгоритмы векторной ШИМ и их схемная реализация.	8	1	4		Студенты рассматривают функциональные и принципиальные схемы систем управления инверторами напряжения, применяемых в системах векторного управления синхронными электродвигателями. При этом на занятиях заслушивается выступление студентов на заранее заданную тему с последующим обсуждением наиболее интересных моментов.
8. Системы управления с векторной ШИМ, работающие в шагающей системе координат.	6	1	4		Студенты рассматривают функциональные и принципиальные схемы систем управления инверторами напряжения, применяемые в системах векторного управления и работающие в шагающей системе координат. При этом на занятиях заслушивается выступление студентов на заранее заданную тему с последующим обсуждением наиболее интересных моментов.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Принцип полеориентирования, понятие изображающего и результирующего вектора, их количественное соотношение	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчитывают изображающий и результирующий векторы асинхронного двигателя
2	Алгоритм координатных преобразований, требования к координатным преобразователям бесконтактных электроприводов,	Пр	Выполняет следующие виды работ: строят математические модели координатного преобразователя
3	Координатные преобразователи для управления синхронным двигателем, построенные на основе элементов аналоговой техники	Пр	Выполняет следующие виды работ: составляют функциональную схему модели аналогового координатного преобразователя
4	Координатные преобразователи на основе элементов цифровой техники	Пр	Выполняет следующие виды работ: составляют функциональную схему модели цифрового координатного преобразователя
5	Унифицированные координатные преобразователи.	Пр	Выполняет следующие виды работ: составляют функциональную схему модели унифицированного координатного преобразователя
6	Представление силового импульсного преобразователя векторным устройством, принцип формирования среднего значения вектора с помощью векторной ШИМ	Пр	Выполняет следующие виды работ: производят расчет элементов силовой части импульсного преобразователя

7	Алгоритмы векторной ШИМ и их схемная реализация.	Пр	Выполняет следующие виды работ: разрабатывают принципиальную схему векторного широтно-импульсного преобразователя. .
8	Системы управления с векторной ШИМ, работающие в шагающей системе координат.	Пр	Выполняет следующие виды работ: составляют функциональную схему вектрорного широтно-импульсного преобразователя.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ/Реферат		20	2
: Родыгин А. В. Силовая электроника (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222209. - Загл. с экрана. Родыгин А. В. Информатика и информационные технологии (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215243. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям		20	2
Самостоятельная работа включает подготовку к практическим занятиям - 31 час. При подготовке к практическим занятиям студент по конспекту и по учебной литературе прорабатывает заданную тему и готовится к выступлению на занятиях: Родыгин А. В. Силовая электроника (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222209. - Загл. с экрана. Родыгин А. В. Информатика и информационные технологии (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215243. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации		40	4
Перед зачётом студентам выдаётся перечень вопросов, рассмотренных на лекционных занятиях. По этим вопросам студенты готовятся, используя рекомендованные учебники и конспекты лекций.: Родыгин А. В. Силовая электроника (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222209. - Загл. с экрана. Родыгин А. В. Информатика и информационные технологии (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215243. - Загл. с экрана.				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Обсуждение текущих вопросов по темам занятий	

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
Практические занятия:	0	20
Контролирующие материалы приводятся в "Родыгин А. В. Информатика и информационные технологии (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215243. - Загл. с экрана."		
РГЗ/Реферат:	15	40
Контролирующие материалы приводятся в "Родыгин А. В. Силовая электроника (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222209. - Загл. с экрана."		
Экзамен:	35	40
Контролирующие материалы приводятся в "Родыгин А. В. Силовая электроника (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222209. - Загл. с экрана."		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля
ПК-2.В/НА	ПК-2.В/НА 2. Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности	
	ПК-2.В/НА 3. Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности	

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Матушкин Г. Г. Микропроцессорная техника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Г. Матушкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166424. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. Zeltab [Электронный ресурс] : каталог измерительного оборудования. - ООО «ЭТМС», 1992-2017. - Режим доступа: https://zetlab.com/produkciya/. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Родыгин А. В. Силовая электроника (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222209. - Загл. с экрана.

2. Родыгин А. В. Информатика и информационные технологии (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215243. - Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 НГТУ DiSpace - среда электронного обучения НГТУ

3 MathCAD - это интегрированная система программирования, ориентированная на проведение математических и инженерно-технических расчетов. PTC MathCAD

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории	Проведение практических и лекционных занятий