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

Кафедра электромеханики
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
Основы мехатроники и робототехники

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Мехатронные модули робототехнических комплексов

Курс: 3, семестр : 6

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**6**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	80
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	18
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	8
11	Самостоятельная работа, час.	64
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): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №144 от 28.02.2018 г. , дата утверждения: 22.03.2018 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭМ, 31.08.2026
ЭАПУ, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Топорков Д. М.
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-1.В/ПР Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
	ПК-1.В/ПР. 1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений
	ПК-1.В/ПР. 2 Обосновывает выбор целесообразного решения
	ПК-1.В/ПР. 4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ПР Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта
	ПК-3.В/ПР. 1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-1.В/ПР. 1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений	
Знать состав и основные принципы построения современных мехатронных модулей и систем.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Знать принцип действия, устройство и основные характеристики информационно-измерительных устройств мехатронных систем.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы;
ПК-1.В/ПР. 2 Обосновывает выбор целесообразного решения	
Знать особености электромеханических и информационных преобразователей мехатронных модулей и систем	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-1.В/ПР. 4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	
Знать основные понятия, области примененя, основные особености и принципы построения мехатронных и робототехнических систем,	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы;
ПК-3.В/ПР. 1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	
Уметь формулировать технические требования к электромеханическим преобразователям мехатронных систем	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Уметь расчитывать и выбирать параметры отдельных элементов мехатронных систем, составлять их конструктивные и принципиальные схемы.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы;

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Тенденции развития современных систем.				

1. Тенденции развития современных сложных инженерных систем. Понятия "мехатроника", "робототехника", "мехатронный модуль или узел"	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-1.В/ПР.4
Дидактическая единица: Принципы построения современных мехатронных модулей и систем и их составные элементы				
2. Мехатронные системы, модули и узлы и их составные элементы	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1
3. Электромеханические преобразователи мехатронных модулей и систем, их устройство и принцип действия.	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1
4. Информационно - измерительные устройства мехатронных систем их устройство и принцип действия.	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1
5. Принципы построения современных мехатронных модулей движения	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1
6. Силовые электронные преобразователи мехатронных модулей	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1
7. Управляющие микроконтроллеры мехатронных модулей	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1
Дидактическая единица: Принципы выбора типа, конструктивного решения, параметров и характеристик силовых электромеханических преобразователей мехатронных модулей.				
8. Режимы работы и принципы выбора силовых электромеханических преобразователей мехатронных модулей и систем.	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1
9. Мехтронные модули электромеханизмов поступательного и вращательного движения.	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1
Дидактическая единица: Принципы выбора типа, конструктивного решения, параметров и характеристик информационно-измерительных преобразователей мехатронных модулей.				
10. Устройство, принцип действия и особенности применения информационно-измерительных преобразователей мехатронных модулей.	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Принципы построения современных мехатронных модулей и систем и их составные элементы					
1. Регуляторы и их настройка	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1	Исследование настройки PID регуляторов
2. Датчики обратной связи	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-1.В/ПР.4,ПК-3.В/ПР.1	Изучение различных датчиков и параметров их сигналов

Дидактическая единица: Принципы выбора типа, конструктивного решения, параметров и характеристик силовых электромеханических преобразователей мехатронных модулей.					
3. Двигатели и драйверы управления	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-1.В/ПР.4,ПК-3.В/ПР.1	Изучение двигателей и драйверов управления
Дидактическая единица: Принципы выбора типа, конструктивного решения, параметров и характеристик информационно-измерительных преобразователей мехатронных модулей.					
4. Информационные шины и протоколы	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-1.В/ПР.4,ПК-3.В/ПР.1	Изучение протоколов передачи данных

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Принципы построения современных мехатронных модулей и систем и их составные элементы					
1. Устройство мехатронных модулей.	6	6	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-1.В/ПР.4,ПК-3.В/ПР.1	Студенты, рассматривая и анализируя реальные образцы мехатронных модулей электромеханического усилителя руля, знакомятся с особенностями конструкции, принципом работы, методами интеграции механических, электромеханических и электронных элементов в единый мехатронный модуль.
2. Силовые электромеханические преобразователи мехатронных модулей и системы их управления на базе асинхронных двигателей	2	2	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-1.В/ПР.4,ПК-3.В/ПР.1	На примере реального асинхронного электродвигателя и преобразователя частоты студенты знакомятся с основными характеристиками, рассчитывают параметры и учатся выбирать параметры системы ПЧ-АД.

3. Силовые электромеханические преобразователи мехатронных модулей и системы их управления на базе двигателей постоянного тока	2	2	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1	На примере реального электродвигателя постоянного тока и его электронной системы управления студенты знакомятся с основными характеристиками, рассчитывают параметры и учатся выбирать параметры элементов системы и прогнозировать ее характеристики.
4. Силовые электромеханические преобразователи мехатронных модулей и системы их управления на базе синхронного двигателя	2	2	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-1.В/ПР.4,ПК-3.В/ПР.1	На примере реального синхронного электродвигателя и его электронной системы управления студенты знакомятся с основными характеристиками, рассчитывают параметры, учатся выбирать параметры элементов системы и прогнозировать ее характеристики.
Дидактическая единица: Принципы выбора типа, конструктивного решения, параметров и характеристик силовых электромеханических преобразователей мехатронных модулей.					
5. Силовые электромеханические преобразователи мехатронных модулей и системы их управления на базе шагового двигателя.	3	3	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-1.В/ПР.4,ПК-3.В/ПР.1	Рассматривая реальные конструкции мехатронных модулей с использованием шаговых двигателей, студенты знакомятся с основными типами и способами управления шагоывми двигателями,, сравнивают их характеристики, учатся интегрировать устройства электромеханики в мехатронные модули, составлять конструктивные и принципиальные схемы.
Дидактическая единица: Принципы выбора типа, конструктивного решения, параметров и характеристик информационно-измерительных преобразователей мехатронных модулей.					
6. Датчик положения ротора вентильного электродвигателя	3	3	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-1.В/ПР.4,ПК-3.В/ПР.1	На примере реального реального датчика положения ротора электродвигателя студенты знакомятся с принципом действия и основными характеристиками, методами снижения погрешностей, учатся рассчитывать и выбирать параметры элементов конструкции датчиков.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Устройство мехатронных модулей.	Пр	Выполняет следующие виды работ: анализ реальных образцов мехатронных модулей
2	Силовые электромеханические преобразователи мехатронных модулей и системы их управления на базе асинхронных двигателей	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение электромеханических преобразователей и систем их управления
3	Силовые электромеханические преобразователи мехатронных модулей и системы их управления на базе двигателей постоянного тока	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение электромеханических преобразователей и систем их управления
4	Силовые электромеханические преобразователи мехатронных модулей и системы их управления на базе синхронного двигателя	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение электромеханических преобразователей и систем их управления
5	Силовые электромеханические преобразователи мехатронных модулей и системы их управления на базе шагового двигателя.	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение электромеханических преобразователей и систем их управления
6	Датчик положения ротора вентильного электродвигателя	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение датчиков положения ротора

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	РГЗ/Реферат	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1	25	6
: Электрические машины систем автоматики : методические указания к лабораторным работам для ФМА и ИДО направления 140600 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Г. Приступ, А. В. Комаров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010.- 58, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000148403				
2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1	19	0
: Проектирование электрических машин с постоянными магнитами : [учебное пособие] / [А. Ф. Шевченко, А. Г. Приступ, Ю. Г. Бухгольц и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 150, [1] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244274				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1	20	2
: Проектирование электрических машин с постоянными магнитами : [учебное пособие] / [А. Ф. Шевченко, А. Г. Приступ, Ю. Г. Бухгольц и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 150, [1] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244274				

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	e-mail; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail
Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	ЭБС

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: 6		
Лекция:	18	26
Практические занятия:	22	34
Экзамен:	0	40

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

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Экзамен
ПК-1.В/ПР	ПК-1.В/ПР 1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений		+
	ПК-1.В/ПР 2. Обосновывает выбор целесообразного решения		+
	ПК-1.В/ПР 4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации		+
ПК-3.В/ПР	ПК-3.В/ПР 1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	+	

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

5. Литература

Основная литература

1. Подгорный Ю. И. Проектирование механизмов технологических машин : [учебное пособие] / Ю. И. Подгорный, В. Ю. Скиба, Т. Г. Мартынова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 85, [1] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243681

Дополнительная литература

1. Подгорный Ю. И. Проектирование и конструктивные расчеты технологического оборудования : учебное пособие / Ю. И. Подгорный, В. Ю. Скиба, Т. Г. Мартынова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 77, [3] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=222902

Интернет-ресурсы

1. Вяльцев, Г. Б. Проектирование мехатронных модулей : электронный учебно-методический комплекс / Г. Б. Вяльцев. – Новосибирск. – Текст : электронный // DiSpace: программная платформа электронной среды обучения НГТУ. – 1994– . – URL: https://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/12189 (дата обращения: 06.12.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Проектирование электрических машин с постоянными магнитами : [учебное пособие] / [А. Ф. Шевченко, А. Г. Приступ, Ю. Г. Бухгольц и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 150, [1] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244274

2. Электрические машины систем автоматики : методические указания к лабораторным работам для ФМА и ИДО направления 140600 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Г. Приступ, А. В. Комаров].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010.- 58, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000148403

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 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

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс №14	Проведение расчетов