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

Кафедра электромеханики

“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
Режимы работы электрических машин мехатронных модулей

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

Курс: 4, семестры : 7 8

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр	
№	**Вид деятельности**	**7**	**8**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4	3
2	Всего часов	144	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	62	30
4	Лекции, час.	18	10
5	Практические занятия, час.	18	10
6	Лабораторные занятия, час.	16	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	6	4
8	из них практической подготовки, час.	12	4
9	Аттестация, час.	2	2
10	Консультации, час.	8	8
11	Самостоятельная работа, час.	82	78
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р	Р
13	Вид аттестации	Э	3

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, по выбору студента

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

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

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Топорков Д. М.

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. 4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.

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 современные испытательное оборудование и устройства, основанные на электромеханических преобразователях	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать параметры и характеристики электрических машин робототехнических комплексов и способы их определения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь проводить исследования точностных и эксплуатационных показателей информационных и силовых систем	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-1.В/ПР. 4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	
знать принцип действия и основные характеристики информационно-измерительных устройств на основе электромеханических преобразователей	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь выполнять расчеты характеристик электрических машин систем автоматики и робототехнических комплексов	Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	
знать основы теории режимов работы электрических машин мехатронных систем	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Режимы работы электрических мехатронных систем					

1. Типовые режимы работы электрических машин, нормируемые действующими стандартами. Переходные тепловые процессы в электрических машинах.	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,УК-1.1	Изучение действующих стандартов, нормирующих типовые режимы работы электрических машин. Изучение основных видов теплопередачи, переходных тепловых процессов в электрических машинах
2. Электромеханические актуаторы	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,УК-1.1	Изучение исполнительных электрических машин, их основных характеристик и режимов их работы
3. Режимы работы исполнительных электрических машин мехатронных систем	3	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,УК-1.1	Изучение режимов работы исполнительных электрических машин мехатронных систем
4. Информационно-измерительные электромеханические преобразователи	3	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 4	Изучение информационно-измерительных электромеханических преобразователей, их основных характеристик и режимов их работы
5. Режимы работы электромеханических информационно-измерительных устройств	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 4,УК-1.1	Изучение режимов работы электромеханических информационно-измерительных устройств.
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Режимы работы электрических машин и трансформаторов					
6. Неноминальные режимы работы электрических машин	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,УК-1.1	Изучение особенностей работы электрических машин при работе в условиях неноминальных нагрузок, неноминального питающего напряжения, неноминальной частоты питающего напряжения.
7. Несимметричные режимы работы электрических машин и трансформаторов	6	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,УК-1.1	Изучение несимметричных режимов работы электрических машин, обусловленных несимметрией нагрузки, несимметрией питающего напряжения, короткими замыканиями, а также особенностями конструкции или принципом действия электрической машины.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Режимы работы электрических мехатронных систем					

1. Тахогенераторы постоянного тока	4	1	1	ПК-1.В/ПР.1	Исследование характеристик тахогенератора постоянного тока
2. Асинхронные тахогенераторы	4	1	1	ПК-1.В/ПР.1	Исследование характеристик асинхронного тахогенератора
3. Вращающиеся трансформаторы	4	1	1	ПК-1.В/ПР.1	Исследование характеристик вращающегося трансформатора
4. Исполнительные двигатели	4	1	1	ПК-1.В/ПР.1	Исследование характеристик асинхронного исполнительного двигателя

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Режимы работы электрических мехатронных систем					
1. Типовые режимы работы электрических машин, нормируемые действующими стандартами.	6	2	2	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.4,УК-1.1	Освоение методик выбора электрического двигателя для конкретной области применения с заданной диаграммой мощности и типовым режимом работы
2. Режимы работы исполнительных электрических машин мехатронных систем	6	3	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.4	Освоение методик расчета параметров и характеристик исполнительных электрических двигателей
3. Режимы работы электромеханических информационно-измерительных устройств	6	3	0	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.4	Освоение методик расчета параметров и характеристик электромеханических информационно-измерительных устройств
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Режимы работы электрических машин и трансформаторов					
4. Неноминальные режимы работы электрических машин	5	2	2	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.4	Освоение методик расчета характеристик электрических машин, работающих в неноминальных режимах работы
5. Несимметричные режимы работы электрических машин и трансформаторов	5	2	2	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.4	Освоение метода симметричных составляющих для расчета несимметричных режимов работы электрических машин и трансформаторов

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Тахогенераторы постоянного тока	Лб	Выполняет следующие виды работ: изучение свойств и характеристик.
2	Асинхронные тахогенераторы	Лб	Выполняет следующие виды работ: изучение свойств и характеристик.
3	Вращающиеся трансформаторы	Лб	Выполняет следующие виды работ: изучение свойств и характеристик.
4	Исполнительные двигатели	Лб	Выполняет следующие виды работ: изучение свойств и характеристик.
5	Типовые режимы работы электрических машин, нормируемые действующими стандартами.	Пр	Выполняет следующие виды работ:
6	Режимы работы исполнительных электрических машин мехатронных систем	Пр	Выполняет следующие виды работ:
7	Режимы работы электромеханических информационно-измерительных устройств	Пр	Выполняет следующие виды работ:
8	Неноминальные режимы работы электрических машин	Пр	Выполняет следующие виды работ:
9	Несимметричные режимы работы электрических машин и трансформаторов	Пр	Выполняет следующие виды работ:

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	РГЗ/Реферат	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.4	32	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, 2010. - 58, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000148403 Асинхронные конденсаторные двигатели : методические указания к РГЗ по курсу "Электрические машины систем автоматики" по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Г. Приступ]. - Новосибирск, 2014. - 14, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202929 Приступ А. Г. Электрические машины систем автоматики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221561. - Загл. с экрана.			
2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/ПР.1	20	1
: 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, 2010. - 58, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000148403 Приступ А. Г. Электрические машины систем автоматики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221561. - Загл. с экрана.			
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.4,УК-1.1	30	1

: 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, 2010. - 58, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000148403 Приступ А. Г. Электрические машины систем автоматики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221561. - Загл. с экрана.				
Семестр: 8				
1	РГЗ/Реферат	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.4	28	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, 2010. - 58, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000148403 Приступ А. Г. Электрические машины систем автоматики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221561. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/ПР.1	20	1
: 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, 2010. - 58, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000148403 Приступ А. Г. Электрические машины систем автоматики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221561. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.4,УК-1.1	30	1
: 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, 2010. - 58, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000148403 Приступ А. Г. Электрические машины систем автоматики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221561. - 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	e-mail
Консультирование	e-mail; Социальные сети
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	Максимальный балл
Семестр: 7	
Лекция:	9
Лабораторная:	20
Практические занятия:	9
РГЗ/Реферат:	22
Экзамен:	40
Семестр: 8	
Лекция:	20
Практические занятия:	20
РГЗ/Реферат:	40
Зачет:	20

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	Зачет	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 4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	+		+
УК-1	УК-1 1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	+	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Мехатроника. Инженерный подход : учеб. пособие для вузов / А. Н. Веригин, Н. А. Незамаев, А. Г. Ишутин [и др.] ; под ред. А. Н. Веригин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 644 с. — ISBN 978-5-507-52181-4. — URL: https://e.lanbook.com/book/439847 (дата обращения: 25.08.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Топорков Д. М. Исследование переходных процессов в электрических машинах : учебное пособие / Д. М. Топорков, Г. Б. Вяльцев, Д. Ю. Бабицкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023.- 77, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=225383

Интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: http://(www.elibrary.ru). – Загл. с экрана.

2. Шишкин В. П. Электрические микромашины : курс лекций / В. П. Шишкин. – Иваново, 2001. – 121 с. – Режим доступа: http://am-markov.narod.ru/p0025.htm. – Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Приступ А. Г. Электрические машины систем автоматики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221561. - Загл. с экрана.

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, 2010. - 58, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000148403

3. Асинхронные конденсаторные двигатели : методические указания к РГЗ по курсу "Электрические машины систем автоматики" по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Г. Приступ]. - Новосибирск, 2014. - 14, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202929

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Программа автоматизации научно-технических вычислений MathWorks MATLAB

2 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	Экран	Для проведение лекций и практических занятий
2	Стенд№1"Исследование тахогенираторов синхронного ,асинхронного,постоянного тока"	Для проведения лабораторных работ
3	Стенд№2 "Исследование асинхронного исполнительного двигателя"	Для проведения лабораторных работ
4	Стенд№3 "Исслед-ие вращающ. трансф-ра и однофазных сельсинов систем синхр. сязи"	Для проведения лабораторных работ
5	Лабораторный стенд	Для проведения лабораторных работ
6	Монитор Beng 17" FP71G+TFT (silver-bleck)	Для проведение лекций и практических занятий