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

Кафедра электромеханики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н. Стрельцов С. А.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электрические машины и аппараты

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль: Промышленная электроника

Курс: 3, семестр : 6

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**6**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	54
4	Лекции, час.	34
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	9
8	из них практической подготовки, час.	53
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	2
11	Самостоятельная работа, час.	126
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	контр.
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

ФГОС введен в действие приказом №927 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 10.10.2017 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭМ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Топорков Д. М.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Харитонов С. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-5/НА Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
	ПК-5/НА. 1 Владеет навыками компьютерного моделирования
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-5/НА. 1 Владеет навыками компьютерного моделирования	
Обладает навыками компьютерного моделирования	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	
Знает принципы анализа и обобщения информации	Лекции; Лабораторные работы; 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: 6					
Дидактическая единица: Силовые трансформаторы					
1. Конструкция и принцип действия трансформатора. Опыт холостого хода. Эквивалентные схемы замещения трансформатора, работающего в режиме холостого хода.	2	0	1	УК-1.1	Чтение лекций
2. Работа трасформатора под нагрузкой. Приведение вторичной обмотки к первичной. Уравнения трансформатора, схема замещения и векторпные диаграммы. Опыт короткого замыкания. Характеристики трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Трансформаторные группы.	4	2	0	УК-1.1	Чтение лекций

Дидактическая единица: Асинхронный электродвигатель					
3. Принцип действия электрической машины. Условия формирования бегущего (вращающегося) магнитного поля. Способы улучшения пространственных МДС. Обмоточные коэффициенты. Схемы обмоток машин переменного тока.	4	0	2	ПК-5/НА.1, УК-1.1	Чтение лекций
4. Конструкция и принцип действия асинхронного двигателя. Приведение вторичной обмотки к первичной. "Т" - образная схема замещения. Уравнения АД и векторная диаграмма.	4	2	0	ПК-5/НА.1, УК-1.1	Чтение лекций
5. Энергетическая диаграмма АД. Полезная мощность и момент. Механическая характеристика. Критическое скольжение и максимальный момент. Рабочие характеристики АД. Способы изменения частоты вращения АД	4	2	0	ПК-5/НА.1, УК-1.1	Чтение лекций
Дидактическая единица: Синхронные электрические машины					
6. Конструкция и принцип действия синхронной машины. Уравненич электрического равновесия и момента явнополюсных и неявнополюсных электрических машин.	4	2	0	ПК-5/НА.1, УК-1.1	Чтение лекций
7. Характеристики синхронной машины.	2	2	0	ПК-5/НА.1, УК-1.1	Чтение лекций
Дидактическая единица: Электрическая машина постоянного тока					
8. Конструкция и принцип действия машины постоянного тока. Особенности построения схем якорных обмоток. Уравнения электрического равновесия и момента. Способы улучшения коммутации. Основные конструктивные схемы организации возбуждения.	4	2	0	ПК-5/НА.1, УК-1.1	Чтение лекций
9. Характеристики машины постоянного тока	2	1	0	ПК-5/НА.1, УК-1.1	Чтение лекций
Дидактическая единица: Индукторные машины переменного тока					

10. Конструкции и принцип действия индукторных электрических машин. Уравнения момента и электрического равновесия. Векторные диаграммы индукторной машины, работающей в генераторном и двигательном режимах работы.	2	1	0	ПК-5/НА.1, УК-1.1	Чтение лекций
Дидактическая единица: Электрические аппараты					
11. Типы, основные конструкции и принцип действия электрических аппаратов. Принципы постороения схекоммутации электрических аппаратов.	2	1	0	ПК-5/НА.1, УК-1.1	Чтение лекций

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Силовые трансформаторы					
1. Исследование однофазного трансформатора.	4	2	2	УК-1.1	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Асинхронный электродвигатель					
2. Исследование асинхронного двигателя.	2	1	2	ПК-5/НА.1, УК-1.1	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Синхронные электрические машины					
3. Исследование синхронной электрической машины	4	2	2	ПК-5/НА.1, УК-1.1	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Электрическая машина постоянного тока					
4. Исследование генератора постоянного тока	4	2	1	ПК-5/НА.1, УК-1.1	Лабораторная работа
5. Исследование двигателя постоянного тока	2	1	2	ПК-5/НА.1, УК-1.1	Лабораторная работа

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Электрическая машина постоянного тока					
1. Расчетно - графическое задание. Разработка высокосоростного электродвигателя.	82	30	0	ПК-5/НА.1, УК-1.1	Самостоятельная работа студентов

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)

1	Работа трасформатора под нагрузкой. Приведение вторичной обмотки к первичной. Уравнения трансформатора, схема замещения и векторпные диаграммы. Опыт короткого замыкания. Характеристики трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Трансформаторные группы.	Л	Выполняет следующие виды работ: изучение лекционного материала
2	Конструкция и принцип действия асинхронного двигателя. Приведение вторичной обмотки к первичной. "Т" - образная схема замещения. Уравнения АД и векторная диаграмма.	Л	Выполняет следующие виды работ: изучение лекционного материала
3	Энергетическая диаграмма АД. Полезная мощность и момент. Механическая характеристика. Критическое скольжение и максимальный момент. Рабочие характеристики АД. Способы изменения частоты вращения АД	Л	Выполняет следующие виды работ: изучение лекционного материала
4	Конструкция и принцип действия синхронной машины. Уравненич электрического равновесия и момента явнополюсных и неявнополюсных электрических машин.	Л	Выполняет следующие виды работ: изучение лекционного материала
5	Характеристики синхронной машины.	Л	Выполняет следующие виды работ: изучение лекционного материала
6	Конструкция и принцип действия машины постоянного тока. Особенности построения схем якорных обмоток. Уравнения электрического равновесия и момента. Способы улучшения коммутации. Основные конструктивные схемы организации возбуждения.	Л	Выполняет следующие виды работ: изучение лекционного материала
7	Характеристики машины постоянного тока	Л	Выполняет следующие виды работ: изучение лекционного материала
8	Конструкции и принцип действия индукторных электрических машин. Уравнения момента и электрического равновесия. Векторные диаграммы индукторной машины, работающей в генераторном и двигательном режимах работы.	Л	Выполняет следующие виды работ: изучение лекционного материала
9	Типы, основные конструкции и принцип действия электрических аппаратов. Принципы постороения схекоммутации электрических аппаратов.	Л	Выполняет следующие виды работ: изучениелекционного материала
10	Исследование однофазного трансформатора.	Лб	Выполняет следующие виды работ: изучение лекционного материала
11	Исследование асинхронного двигателя.	Лб	Выполняет следующие виды работ: изучение лекционного материала
12	Исследование синхронной электрической машины	Лб	Выполняет следующие виды работ: изучение лекционного материала
13	Исследование генератора постоянного тока	Лб	Выполняет следующие виды работ: изучение лекционного материала
14	Исследование двигателя постоянного тока	Лб	Выполняет следующие виды работ: изучение лекционного материала
15	Расчетно - графическое задание. Разработка высокосоростного электродвигателя.	Самост.	Выполняет следующие виды работ: изучение лекционного материала

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Контрольные работы	ПК-5/НА.1,УК-1.1	2	0
Расчет индуктивных параметров: 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. Электрические машины. Машины постоянного тока : учебное пособие / [А. Ф. Шевченко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 66, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218138 Шаншуров Г. А. Специальные электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. А. Шаншуров, Т. В. Дружинина, А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230425.- Загл. с экрана. Шаншуров Г. А. Специальные электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. А. Шаншуров, Т. В. Дружинина, А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Режим доступа: http:// http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5236. - Загл. с экрана.			
2	Изучение способов крепления постоянных магнитов	ПК-5/НА.1,УК-1.1	29	0
Разрботка конструкции ротора с постоянными магнитами: 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. Электрические машины. Машины постоянного тока : учебное пособие / [А. Ф. Шевченко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 66, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218138 Шаншуров Г. А. Специальные электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. А. Шаншуров, Т. В. Дружинина, А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230425.- Загл. с экрана. Шаншуров Г. А. Специальные электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. А. Шаншуров, Т. В. Дружинина, А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Режим доступа: http:// http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5236. - Загл. с экрана.			
3	изучение лекционного материала	ПК-5/НА.1,УК-1.1	2	0
Изучение лекционного материала: 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. Шаншуров Г. А. Специальные электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. А. Шаншуров, Т. В. Дружинина, А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230425.- Загл. с экрана. Шаншуров Г. А. Специальные электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. А. Шаншуров, Т. В. Дружинина, А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Режим доступа: http:// http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5236. - Загл. с экрана.			
4	Подготовка к аттестации	ПК-5/НА.1,УК-1.1	11	0

Изучение теории синхронных электрических машин: 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. Электрические машины. Машины постоянного тока : учебное пособие / [А. Ф. Шевченко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 66, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218138 Шаншуров Г. А. Специальные электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. А. Шаншуров, Т. В. Дружинина, А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230425.- Загл. с экрана. Шаншуров Г. А. Специальные электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. А. Шаншуров, Т. В. Дружинина, А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Режим доступа: http:// http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5236. - Загл. с экрана.				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-5/НА.1,УК-1.1	84	2
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : 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. Электрические машины. Машины постоянного тока : учебное пособие / [А. Ф. Шевченко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 66, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218138 Шаншуров Г. А. Специальные электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. А. Шаншуров, Т. В. Дружинина, А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230425.- Загл. с экрана. Шаншуров Г. А. Специальные электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. А. Шаншуров, Т. В. Дружинина, А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Режим доступа: http:// http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5236. - 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
Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

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		
Лабораторная:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "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."		

Контрольные работы:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "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."		
Зачет:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "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."		

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 Л/Р	Контр. раб.	Зачет
ПК-5/НА	ПК-5/НА 1. Владеет навыками компьютерного моделирования	+	+	+
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. 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

2. Конструкции электрических машин. Валы электрических машин : учебное пособие / З. С. Темлякова, О. И. Новокрещенов, В. В. Гречкин [и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023.- 74, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=225381

3. Электрические машины. Машины постоянного тока : учебное пособие / [А. Ф. Шевченко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 66, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218138

Дополнительная литература

1. Шаншуров Г. А. Специальные электрические машины. Оценка качества обмоток машин переменного тока на стадии проектирования : учебное пособие / Г. А. Шаншуров, Т. В. Дружинина, А. Ю. Будникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2015.- 39, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216627

Интернет-ресурсы

1. Шаншуров Г. А. Специальные электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. А. Шаншуров, Т. В. Дружинина, А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Режим доступа: http:// http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5236. - 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. Шаншуров Г. А. Специальные электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. А. Шаншуров, Т. В. Дружинина, А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230425.- Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

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

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	проведение лабораторных работ