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
Электрические машины 2

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Инжиниринг электромеханических устройств и систем

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.	75
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.	19
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	3
11	Самостоятельная работа, час.	69
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

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:

заведующий кафедрой Топорков Д. М.

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 конкурентоспособные варианты технических решений

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-1.В/ПР. 1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	
об конструкционных и электротехнических материалах, применяемых при создании электрических машин и трансформаторов	Лекции; Самостоятельная работа
о тепловых процессах, протекающих в электрических машинах и трансформаторах;	Лекции; Самостоятельная работа
о законах и правилах, на которых основывается описание принципа действия электрических машин и трансформаторов;	Лекции; Самостоятельная работа
о электромагнитных полях в активных частях электрических машин и трансформаторов при различных режимах работы;	Лекции; Самостоятельная работа
принцип действия электрических машин и трансформаторов;	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
о конструктивных особенностях современных электрических машин и трансформаторов;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
основные эксплуатационные показатели различных типов трансформаторов и электрических машин;	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
оценивать уровень параметров и характеристик различных типов электрических машин и трансформаторов;	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
практически работать с электрическими машинами и трансформаторами;	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
оценивать степень влияния геометрии активных частей электрических машин и трансформаторов на уровень параметров и характеристик;	Лекции; Практические занятия; 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: Общие вопросы машин переменного тока					
1. Элементы конструкции статоров, наведение ЭДС в обмотках, способы улучшения формы э.д.с.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Составление конспекта

2. МДС трехфазных обмоток. Магнитные поля, индуктивные сопротивления.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Составление конспекта
Дидактическая единица: Асинхронные машины					
3. Назначение, конструкция, принцип действия АМ.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Составление конспекта
4. Уравнения АМ, приведение ротора к неподвижному и к обмотке статора, схема замещения	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Составление конспекта
5. Опыты ХХ и КЗ, определение параметров схемы замещения. Магнитная цепь АД.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Составление конспекта
6. Режимы работы (двигатель), энергетические и векторные диаграммы в различных режимах работы	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Составление конспекта
7. Вращающий момент и механическая характеристика, формула Клосса, условия устойчивой работы АД	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Составление конспекта
8. Рабочие характеристики АД, пуск АД.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Составление конспекта
9. Регулирование частоты вращения АД	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Составление конспекта
10. Работа АД в аномальных режимах. Однофазный АД, включение 3-х фазного АД в однофазную сеть	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Составление конспекта лекции
Дидактическая единица: Синхронные машины					
11. Конструкция и принцип действия синхронных машин. Турбогенераторы, гидрогенераторы.	3	0	0	ПК-1.В/ПР.1	
12. Магнитное поле обмотки возбуждения.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	
13. ЭДС от поля ОВ, индуктивное сопротивление взаимоиндукции, характеристика холостого хода. Реакция якоря, метод двух реакций, магнитные поля по продольным и поперечным осям	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	
14. Индукционная нагрузочная характеристика, треугольник Потье. Диаграмма Потье. Включение генератора на сеть, регулирование активной мощности	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	

15. Угловая характеристика, статическая устойчивость, статическая перегружаемость	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	
16. Регулирование реактивной мощности, U-образные характеристики	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	
17. Синхронный двигатель: характеристики, способы пуска.	3	0	0	ПК-1.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: Асинхронные машины					
1. Исследование асинхронной машины в двигательном и генераторном режимах методом непосредственной нагрузки	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Сбор схемы, проведение опытов и построение характеристик
2. Экспериментальное определение параметров схемы замещения асинхронного электродвигателя	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Сбор схемы, проведение оытов, построение характеристик
Дидактическая единица: Синхронные машины					
3. Исследование синхронного генератора, работающего с сетью бесконечной мощности	4	2	0	ПК-1.В/ПР.1	Экспериментальное определение характеристик синхронного генератора.
4. Исследование синхронного генератора, работающего на индивидуальную нагрузку	4	2	0	ПК-1.В/ПР.1	Экспериментальное исследование условий включения синхронных генераторов в сеть.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Асинхронные машины					
1. Основные электромагнитные процессы в АД, схеме замещения, кпд АД.	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Решение задач
2. Механическая характеристика АД, пуск АД	5	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Решение задач
Дидактическая единица: Синхронные машины					
3. Способы регулирования активной и реактивной мощности трансформатора	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Исследование характеристик трансформатора с помощью векторных диаграмм и схем замещения.

4. Векторные диаграммы синхронных генераторов, расчет параметров.	5	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Изучение способов определения групп соединения трансформаторов.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Синхронные машины					
1. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ по трансформаторам	22	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Прочтение основной идополнительной литературы, составление отчета
2. Выполнение РГЗ	22	15	0	ПК-1.В/ПР.1	Расчет характеристик СГ и СД

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Исследование синхронного генератора, работающего с сетью бесконечной мощности	Лб	Выполняет следующие виды работ:
2	Исследование синхронного генератора, работающего на индивидуальную нагрузку	Лб	Выполняет следующие виды работ:
3	Выполнение РГЗ	Самост.	Выполняет следующие виды работ: расчет характеристик и построение векторных диаграмм

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	10	2
, подробная информация приведена в приложении №3 : Честюнина Т. В. Электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. В. Честюнина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2020]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242405. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/ПР.1	5	0
Изучение материала лекций, а также учебно-методической литературы для подготовки к практическим и лобораторным занятиям.: Электрические машины. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам по курсу "Электрические машины" для 3 и 4 курсов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Б. Вяльцев, А. Г. Приступ, А. Ф. Шевченко]. - Новосибирск, 2014. - 48, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208340 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 Электрические машины. Ч. 1 : методические указания к лабораторным работам ФМА, ФЭН направления 140400 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. В. Честюнина, А. Г. Приступ, Д. М. Топорков]. - Новосибирск, 2014. - 80, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199752 Честюнина Т. В. Электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. В. Честюнина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2020]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242405. - Загл. с экрана.			

3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПР.1	10	1
Изучение материалов лекций и учебно-методической литературы.: 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 Электрические машины. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам по курсу "Электрические машины" для 3 и 4 курсов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Б. Вяльцев, А. Г. Приступ, А. Ф. Шевченко]. - Новосибирск, 2014. - 48, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208340 Электрические машины. Ч. 1 : методические указания к лабораторным работам ФМА, ФЭН направления 140400 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. В. Честюнина, А. Г. Приступ, Д. М. Топорков]. - Новосибирск, 2014. - 80, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199752 Электрические машины : методические указания к расчету курсового проекта (курсовой работы) по трансформаторам / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. Н. Савилов и др.]. - Новосибирск, 2009. - 46, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120273 Честюнина Т. В. Электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. В. Честюнина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2020]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242405. - Загл. с экрана.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-1.В/ПР.1	44	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : 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 Электрические машины. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам по курсу "Электрические машины" для 3 и 4 курсов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Б. Вяльцев, А. Г. Приступ, А. Ф. Шевченко]. - Новосибирск, 2014. - 48, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208340 Электрические машины. Ч. 1 : методические указания к лабораторным работам ФМА, ФЭН направления 140400 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. В. Честюнина, А. Г. Приступ, Д. М. Топорков]. - Новосибирск, 2014. - 80, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199752 Честюнина Т. В. Электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. В. Честюнина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2020]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242405. - 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	Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Обсуждение результатов экспериментальных исследований лобораторных работ. Обсуждение способов решения задач.	
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Электрические машины. Ч. 1 : методические указания к лабораторным работам ФМА, ФЭН направления 140400 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. В. Честюнина, А. Г. Приступ, Д. М. Топорков]. - Новосибирск, 2014. - 80, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199752"	

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: Лекция	0	15
Контролирующие материалы приводятся в "Честюнина Т. В. Электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. В. Честюнина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2020]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242405. - Загл. с экрана."		
Лабораторная: Лабораторная	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Электрические машины. Ч. 1 : методические указания к лабораторным работам ФМА, ФЭН направления 140400 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. В. Честюнина, А. Г. Приступ, Д. М. Топорков]. - Новосибирск, 2014. - 80, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199752"		
Практические занятия: Практические занятия	0	10
РГЗ/Реферат:	3	15
Контролирующие материалы приводятся в "Электрические машины : методические указания к расчету курсового проекта (курсовой работы) по трансформаторам / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. Н. Савилов и др.]. - Новосибирск, 2009. - 46, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120273"		
Экзамен: Экзамен	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Честюнина Т. В. Электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. В. Честюнина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2020]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242405. - 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	Защита РГЗ/Р	Экзамен
ПК-1.В/ПР	ПК-1.В/ПР 1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	+	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Шевченко А. Ф. Проектирование асинхронных двигателей : [учебное пособие] / А. Ф. Шевченко, Л. Г. Шевченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2020. - 119, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242279

2. Ковалев, В. З. Электрические машины : учебное пособие / В. З. Ковалев, А. Г. Щербаков. — Ханты-Мансийск : ЮГУ, 2018. — 286 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148998 (дата обращения: 26.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Соломин, В. А. Электрические машины : учебное пособие : в 3 частях / В. А. Соломин. — Ростов-на-Дону : РГУПС, [б. г.]. — Часть 3 : Машины переменного тока — 2021. — 94 с. — ISBN 978-5-88814-912-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/220142 (дата обращения: 13.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://e.lanbook.com. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Честюнина Т. В. Электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. В. Честюнина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2020]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242405. - Загл. с экрана.

2. Электрические машины. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам по курсу "Электрические машины" для 3 и 4 курсов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Б. Вяльцев, А. Г. Приступ, А. Ф. Шевченко]. - Новосибирск, 2014. - 48, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208340

3. Электрические машины : программа, контрольные задания и методические рекомендации для ЗФ ИДО / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Комаров и др.].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007.- 33, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070162

4. Электрические машины. Ч. 1 : методические указания к лабораторным работам ФМА, ФЭН направления 140400 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. В. Честюнина, А. Г. Приступ, Д. М. Топорков]. - Новосибирск, 2014. - 80, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199752

5. 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

6. Электрические машины : методические указания к расчету курсового проекта (курсовой работы) по трансформаторам / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. Н. Савилов и др.]. - Новосибирск, 2009. - 46, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120273

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)	Для презентаций материала курса лекций.