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

Кафедра электромеханики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
д.т.н. Русина А. Г.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электрические машины

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроэнергетика

Курс: 3, семестры : 5 6

Факультет энергетики, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	5	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	6
2	Всего часов	0	216
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	42
4	Лекции, час.	2	4
5	Практические занятия, час.	0	8
6	Лабораторные занятия, час.	0	8
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	18
8	из них практической подготовки, час.	0	10
9	Аттестация, час.	0	2
10	Консультации, час.		20
11	Самостоятельная работа, час.	0	172
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)		КР
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, обязательная

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 энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Топорков Д. М.

Ответственный за образовательную программу:

декан Русина А. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
	ОПК-3. 5 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
	ОПК-4. 1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
	ОПК-4. 5 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-3. 5 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	
об конструкционных и электротехнических материалах, применяемых при создании электрических машин итрансформаторов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
о тепловых процессах, протекающих в электрических машинах и трансформаторах;	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
о законах и правилах, на которых основывается описание принципа действия электрических машин и трансформаторов;	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
о электромагнитных полях в активных частях электрических машин и трансформаторов при различных режимах работы;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-4. 1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	
основные эксплуатационные показатели различных типов трансформаторов и электрических машин;	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
оценивать степень влияния геометрии активных частей электрических машин и трансформаторов на уровень параметров и характеристик;	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-4. 5 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	
принцип действия электрических машин и трансформаторов;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
о конструктивных особенностях современных электрических машин и трансформаторов;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
практически работать с электрическими машинами и трансформаторами;	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: 5					
Дидактическая единица: Трансформаторы					
1. Вводная лекция по общим вопросам курса и курсовой работы по трансформаторам	2	0	0	ОПК-3.5,ОПК-4.1,ОПК-4.5	Подход к изучению общих вопросов электрических машин.
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Трансформаторы					
1. Конструкция и принцип действия. Холостой ход трансформаторов. Уравнения напряжений, коэффициент трансформации. Магнитопроводы и обмотки трансформаторов.	0,3	0	0	ОПК-3.5	
2. Работа при нагрузке. Уравнения напряжений, векторная диаграмма, схема замещения.	0,3	0	0	ОПК-3.5,ОПК-4.1,ОПК-4.5	
3. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Потери энергии, энергетическая диаграмма и К.П.Д. трансформаторов	0,3	0	0	ОПК-4.1	
4. Трансформирование трёхфазного тока. Схемы и группы соединений. Параллельная работа транс-форматоров.	0,3	0	0	ОПК-4.5	Изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Асинхронные машины					
5. Устройство вращающихся электрических машин. Магнитные поля и индуктивные параметры	0,3	0	2	ОПК-3.5,ОПК-4.5	Способо получения вращающегося магнитного поля.
6. Электродвижущие и магнитодвижущие силы обмо-ток машин переменного тока. Индуктивные пара-метры.	0,3	0	0	ОПК-3.5,ОПК-4.1	Электродвижущие и магнитодвижущие силы машин переменного тока.
7. Конструкция и принцип действия. Обмотки статора и ротора. Асинхронная машина при неподвижном роторе. Приведение рабочего процесса вращающейся асинхронной машины к неподвижной.	0,3	0	0	ОПК-3.5,ОПК-4.5	
8. Основные уравнения напряжений и токов. Схема замещения и векторная диаграмма асинхронной машины. Энергетическая диаграмма. Потери и КПД	0,3	0	0	ОПК-3.5	

9. Электромагнитный момент асинхронной машины. Механические характеристики асинхронных машин переменного тока	0,2	0	0	ОПК-4.1	
Дидактическая единица: Синхронные машины					
11. Принцип действия и особенности конструкции синхронных машин. Турбогенераторы и гидрогенераторы.	0,2	0	0	ОПК-3.5,ОПК-4.5	
12. Магнитное поле и ЭДС синхронной машины при холостом ходе. Особенности расчёта магнитной цепи. Магнитное поле синхронной машины при нагрузке, Продольная и поперечная реакция якоря. Параметры обмотки якоря.	0,2	0	0	ОПК-3.5,ОПК-4.1	
13. Уравнения электрического равновесия синхронных машин. Векторные диаграммы синхронных генераторов с учётом и без учёта насыщения..	0,2	0	0	ОПК-3.5	
14. Векторные диаграммы синхронных машин. Параметры синхронных машин.	0,2	0	0	ОПК-3.5,ОПК-4.1,ОПК-4.5	
Дидактическая единица: Машины постоянного тока					
16. Назначение, области применения, конструкция и принцип действия. Обмотки машин постоянного тока. ЭДС обмотки якоря. Электромагнитный момент.	0,2	0	0	ОПК-3.5,ОПК-4.1,ОПК-4.5	
17. Основные уравнения генераторов постоянного тока. Характеристики генераторов при различных способах возбуждения.	0,2	0	0	ОПК-4.1	
18. Основные уравнения двигателей. Характеристики двигателей. Способы пуска и регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.	0,2	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.5	

Темы лабораторных работ	**Часы**	**Из них в форме практ. подг., час.**	**Активные формы, час.**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Учебная деятельность**
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Трансформаторы					

1. Исследование однофазного трансформатора.	2	2	4	ОПК-3.5,ОПК-4.5	Снятие характеристик однофазного трансформатора. Построение схемы замещения.
Дидактическая единица: Асинхронные машины					
10. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	2	2	2	ОПК-3.5,ОПК-4.5	Снятие рабочих характеристик АД с кз ротором.
Дидактическая единица: Синхронные машины					
16. Работа СГ на индивидуальную нагрузку.	2	2	2	ОПК-4.1,ОПК-4.5	Снятие и анализ характеристик СГ.
Дидактическая единица: Машины постоянного тока					
8. Характеристики генераторов постоянного тока.	2	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.5	Изучение внешних и регулировочных характеристик генераторов постоянного тока с различными системами возбуждения.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Трансформаторы					
11. Конструкция ,принцип действия,типы трансформаторов.	2	0	2	ОПК-3.5	Изучение конструкции и принципа действия трансформаторов.
Дидактическая единица: Асинхронные машины					
3. Схема замещения АД. Параметры АД. Векторная диаграмма.	2	2	4	ОПК-3.5,ОПК-4.5	Расчет схемы замещения АД.
Дидактическая единица: Синхронные машины					
15. Построение векторных диаграмм СМ.	4	2	2	ОПК-4.5	Построение векторных диаграмм явнополюсных и неявнополюсных СМ.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Трансформаторы					
1. Векторная диаграмма трансформатора. Схема замещения трансформатора. Анализ параметров трансформатора.	10	0	0	ОПК-3.5,ОПК-4.1	Исследование характеристик трансформатора с помощью векторных диаграмм и схем замещения.
2. Конструкция тронсформаторов	10	0	0	ОПК-3.5,ОПК-4.5	Изучение конструкций электрических машин.

4. Группы соединения обмоток трансформаторов	4	0	0	ОПК-3.5,ОПК-4.5	Изучение способов определения групп соединения трансформаторов.
5. Параллельная работа трансформаторов	10	0	0	ОПК-3.5,ОПК-4.1	Изучение экспериментального исследования условий включения трансформаторов на параллельную работу.
Дидактическая единица: Асинхронные машины					
4. Схема замещения АД. Параметры АД. Векторная диаграмма.	8	0	0	ОПК-3.5	Построение рабочих характеристик АМ с помощью схем замещения.
5. Способы регулирования частоты вращения. Способы пуска	4	0	0	ОПК-3.5,ОПК-4.1	Изучение регулировочных и пусковых свойств АМ.
Дидактическая единица: Синхронные машины					
6. Параметры синхронных машин.	8	0	0	ОПК-4.1	Опытное определение параметров установившегося иепереходного режимов синхронных машин.
6. Способы регулирования активной и реактивной мощности. Параллельная работа с сетью.	6	0	0	ОПК-4.1	Построение угловых и U-образных характеристик синхронной машины.
8. Исследование синхронного двигателя.	4	0	0	ОПК-4.1	Изучение рабочих характеристик синхронного двигателя. Опытное определение У-образных характеристик.
Дидактическая единица: Машины постоянного тока					
9. Исследование генераторов постоянного тока с различными системами возбуждения.	4	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.5	Снятие характеристики холостого хода, короткого замыкания, внешней, регулировочной и нагрузочной характеристик генератора постоянного тока.
10. Механические характеристики машин постоянного тока.	6	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.5	Построение механических характеристик двигателей постоянного тока.
10. Исследование механических и скоростных характеристик двигателя постоянного тока.	6	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.5	Снятие скоростных имеханических характеристик двигателя постоянного тока.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Исследование однофазного трансформатора.	Лб	Выполняет следующие виды работ: получение навыков снятия и обработки экспериментальных данных

2	Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	Лб	Выполняет следующие виды работ: получение навыков снятия характеристик и расчета параметров асинхронных двигателей
3	Работа СГ на индивидуальную нагрузку.	Лб	Выполняет следующие виды работ: получение навыка проведения стандартных исследованиях
4	Схема замещения АД. Параметры АД. Векторная диаграмма.	Пр	Выполняет следующие виды работ: получение навыков определения параметров схемы хамещения
5	Построение векторных диаграмм СМ.	Пр	Выполняет следующие виды работ: получение навыка исследования синхронных генераторов

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	Дополнительная учебная деятельность	ОПК-3.5,ОПК-4.5	2	0
Ознакомление с общими вопросами изучения электрических машин и исновными подходами к выполнению КР по трансформаторам.: 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				
Семестр: 6				
1	Курсовая работа	ОПК-3.5,ОПК-4.1	36	7
Выполнение расчетных и графических работ при разработке трехфазного трансформатора.: 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				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-3.5	44	5
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				
3	Подготовка к аттестации	ОПК-3.5	12	2

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				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ОПК-3.5,ОПК-4.1,ОПК-4.5	86	6
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : 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 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				

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:em_nstu@em.power.nstu.ru ; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail:kulvp@mail.ru; 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	
Лабораторная: Лабораторная	5	10
Практические занятия: Практика	5	10
Курсовая работа: Итого	0	40
Экзамен: Экзамен	20	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 Л/Р	Защита КП/КР	Экзамен
ОПК-3	ОПК-3 5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	+	+	+
ОПК-4	ОПК-4 1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	+	+	+
	ОПК-4 5. Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	+		+

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

5. Литература

Основная литература

1. Епифанов, А. П. Электрические машины : учебник / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-2637-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209984 (дата обращения: 23.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Ионов, А. А. Электрические машины : задачник : учебное пособие / А. А. Ионов. — Самара : СамГУПС, 2019. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145823 (дата обращения: 23.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ионов, А. А. Электрические машины. Машины постоянного и переменного тока : учебное пособие / А. А. Ионов. — Самара : СамГУПС, 2017. — 183 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130306 (дата обращения: 23.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Электротехника / Electrono.ru: Всё об электротехнике : [сайт]. – URL: https://electrono.ru/ (дата обращения: 24.03.2023). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. 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

2. 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. 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. 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

5. 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 материалов лекций по материалам курса.