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

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
03.07.2026
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 и электронные аппараты 2

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электротехника, электромеханика и электротехнологии

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.	61
4	Лекции, час.	18
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.	5
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	7
11	Самостоятельная работа, час.	83
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, 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

ЭТК, 03.07.2026

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 03.07.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

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 конкурентоспособные варианты технических решений
	ПК-1.В/ПР. 3 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений

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 конкурентоспособные варианты технических решений	
иметь опыт сбора и анализа данных для проектирования	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь составлять конкурентноспособные варианты технических решений	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-1.В/ПР. 3 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	
знать разделы проектной документации на основе типовых технчических решений	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: Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметрами системы					
1. Электрические аппараты управления.	2	0	2	ПК-1.В/ПР.1	Электрические аппараты управления: классификация; конструктивные особенности. Выбор и применения электрических аппаратов управления.
Дидактическая единица: Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметрами системы.					
2. Электрические аппараты автоматики и релейной защиты.	4	0	4	ПК-1.В/ПР.1	Электромагнитные реле. Электромеханические реле времени. Тепловые реле. Герконовые реле.

Дидактическая единица: Электический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметрами системы.					
3. Электрическиа аппараты распределительных устройств	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 3	Электрические аппараты распределительных устройств высокого и низкого напряжения.
Дидактическая единица: Электрические контакты					
4. Электрические контакты.	2	0	2	ПК-1.В/ПР.1	Электрические контакты. Классификация контактов и контактных соединений. Конструкции и материал контактов. Нагрев контактов, эрозия и окисление контактов. Износ контактов.
Дидактическая единица: Физические явления в электрических аппаратах					
5. Физические явления в электрических аппаратах.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Физические явления в электрических аппаратах. Электромагнитные явления в электрических аппаратах.
Дидактическая единица: Термическая стойкость электрических аппаратов.					
6. Основы тепловых расчетов электрических аппаратов.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.3	Допустимые температуры нагрева токоведущих частей электрических аппаратов. Режимы работы и нагрев электрических аппаратов. Потери энергии в токоведущих и нетоковедущих частях аппаратов.
Дидактическая единица: Электродинамическая стойкость электрических аппаратов.					
7. Электродинамическая стойкость электрических аппаратов.	2	0	2	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 3	Электродинамические силы в электрических аппаратах. Методы определения величины и направления электродинамических сил.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметрами системы					
1. Контакторы и магнитные пускатели.	4	0	4	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 3	Электромагнитные контактор. Режимы работы магнитного пускателя
Дидактическая единица: Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметрами системы.					

2. Электромеханические реле времени.	4	0	4	ПК-1.В/ПР.1	Реле времени с электромагнитным замедлением. Реле времени с механическим замедлением.
Дидактическая единица: Электический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметрами системы.					
3. Гибридные аппараты	4	0	4	ПК-1.В/ПР.1	Изучение принципа работы гибридного аппарата.
Дидактическая единица: Электрические контакты					
4. Электрические контакты.	4	0	4	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 3	Исследования влияния материала контактов и типа контактной поверхности на переходное сопротивление.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметрами системы					
1. Электромагнитный системы электрических аппаратов постоянного тока.	3	2	3	ПК-1.В/ПР.1	Общее уравнение магнитной цепи с учетом потоков рассеяния. Расчет магнитной цепи методом участков. Тяговая сила и тяговые характеристики электромагнитов постоянного тока.
Дидактическая единица: Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметрами системы.					
2. Расчет магнитных проводимостей воздушных зазоров.	2	2	2	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 3	Метод вероятного пути магнитной потока. Метод построения картины магнитного поля.
Дидактическая единица: Электический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметрами системы.					
3. Электромагнитные системы электрического аппарата переменного тока.	3	0	3	ПК-1.В/ПР.1	Особенности расчета магнитной цепи электромагнитной системы электрического аппарата переменного тока. Тяговая сила электромагнита переменного тока.
Дидактическая единица: Электрические контакты					
4. Электрические контакты	2	0	2	ПК-1.В/ПР.1	Переходное контактное сопротивление. Нагрев контактов. Сваривание контактов. Дуговой износ контактов.
Дидактическая единица: Физические явления в электрических аппаратах					

5. Электрическая дуга отключения.	4	0	4	ПК-1.В/ПР.1	Электрическая дуга постоянного и переменного тока. Физические параметры дуговой плазмы электрической дуги. Отключение цепй постоянного тока. Отключение цепей переменного тока с длинной дугой. Отключение малых ёмкостных и индуктивных токов.
Дидактическая единица: Термическая стойкость электрических аппаратов.					
5. Потери энергии в токоведущих и нетоковедущих частях электрического аппарата.	2	0	2	ПК-1.В/ПР.1	Потери энергии в токоведущих частях аппаратов из немагнитных материалов. Потери энергии в токоведущих и нетоковедущих частях аппаратов из ферромагнитных материалов.
Дидактическая единица: Электродинамическая стойкость электрических аппаратов.					
2. Электродинамические силы в электрическиех аппаратах.	2	0	2	ПК-1.В/ПР.1	Определение электродинамических сил по аналитическим формулам на основе закона Био-Савра-Лапласа. Определение электродинамических сил по изменению магнитной энергии.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметрами системы					
1. Расчет магнитной цепи с помощью коэффициентов рассеяния.	1	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Расчет магнитной цепи клапанного типа. Магнитная цепь С-образного типа. Магнитная цепь с втягивающимся якорем.
Дидактическая единица: Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметрами системы.					
2. Рабочий цикл электромагнитов постоянного тока. Основные характеристики и параметры электромагнитов постоянного тока.	1	1	0	ПК-1.В/ПР.1	Силы электромагнитного притяжения. Работа силы электромагнитного притяжения.
Дидактическая единица: Элетический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметрами системы.					

3. Основные закономерности рабочего процесса электромагнитов переменного тока.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Работа, производимая электромагнтом переменного тока и потребляемая им мощность.
Дидактическая единица: Физические явления в электрических аппаратах					
5. Гашения электрической дуги.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Обшие свойства электрической дуги и условия ее гашения в цепях постоянного и переменного тока.
Дидактическая единица: Электродинамическая стойкость электрических аппаратов.					
2. Электродинамические силы в электричесских аппаратах.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Влияние размеров и формы сечения проводника на величину электродинамических сил. Определение электродинамических сил при наличии в контуре ферромагнитных частей.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Электромагнитный системы электрических аппаратов постоянного тока.	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчет магнитной цепи при постоянном токе без учета потоков рассеяния.
2	Расчет магнитных проводимостей воздушных зазоров.	Пр	Выполняет следующие виды работ:
3	Рабочий цикл электромагнитов постоянного тока. Основные характеристики и параметры электромагнитов постоянного тока.	Самост.	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: 6				
1	Контрольные работы	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.3	16	4
Освоение материалов практических занятий: Абрамов Е. Ю. Электрические и электронные аппараты : учебно-методическое пособие / Е. Ю. Абрамов, Л. А. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 45, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234930 Электрические и электронные аппараты : методическое пособие к лабораторным работам для 3-4 курсов электромеханического факультета дневного отделения направлений 140600 - "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" ; заочного отделения по специальности 140606 "Электрический транспорт" и 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Е. Г. Порсев, Л. А. Нейман]. - Новосибирск, 2008. - 46, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077892			
2	Курсовая работа	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.3	4	0

Освоение теоретического и практического материала.: Электрические и электронные аппараты : методическое руководство к курсовому проектированию для 3-4 курсов электромеханического факультета дневного отделения направления 140600 - "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и заочного отделения по специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Л. А. Нейман, Е. Г. Порсев]. - Новосибирск, 2007. - 75 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000065889				
3	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.3	25	3
Освоение теоретического материла занятий: Абрамов Е. Ю. Электрические и электронные аппараты : учебно-методическое пособие / Е. Ю. Абрамов, Л. А. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 45, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234930 Нейман Л. А. Электрические и электронные аппараты: лабораторные работы [Электронный ресурс]. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / Л. А. Нейман, Е. Ю. Абрамов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221959. - Загл. с экрана. Нейман Л. А. Электрические и электронные аппараты: лабораторные работы [Электронный ресурс]. Ч. 2 : учебно-методическое пособие / Л. А. Нейман, Е. Ю. Абрамов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221958. - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к контрольной работе и защите курсовой работы	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.3	16	0
: Электрические и электронные аппараты автоматизированных систем : методические указания для специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств" (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Л. А. Нейман]. - Новосибирск, 2010. - 13, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132941 Электрические и электронные аппараты : методическое руководство к курсовому проектированию для 3-4 курсов электромеханического факультета дневного отделения направления 140600 - "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и заочного отделения по специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Л. А. Нейман, Е. Г. Порсев]. - Новосибирск, 2007. - 75 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000065889 Электрические и электронные аппараты. Ч. 1 : методическое руководство к курсовому проектированию для 3-4 курсов факультета автоматизации и мехатроники дневного отделения направления 140600 - "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и заочного отделения по специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. Г. Порсев, Л. А. Нейман]. - Новосибирск, 2009. - 74, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132326				
5	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПР.1	30	4
Освоение теоретического и практического материала по курсу: Электрические и электронные аппараты. Ч. 2 : методическое пособие к лабораторным работам для 3 курса направлений 140600 и 220301 дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. Г. Порсев, Л. А. Нейман]. - Новосибирск, 2010. - 41, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132928 Абрамов Е. Ю. Электрические и электронные аппараты : учебно-методическое пособие / Е. Ю. Абрамов, Л. А. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 45, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234930 Нейман Л. А. Электрические и электронные аппараты: лабораторные работы [Электронный ресурс]. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / Л. А. Нейман, Е. Ю. Абрамов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221959. - Загл. с экрана. Электрические и электронные аппараты : методическое пособие к лабораторным работам для 3-4 курсов электромеханического факультета дневного отделения направлений 140600 - "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" ; заочного отделения по специальности 140606 "Электрический транспорт" и 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Е. Г. Порсев, Л. А. Нейман]. - Новосибирск, 2008. - 46, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077892 Нейман Л. А. Электрические и электронные аппараты: лабораторные работы [Электронный ресурс]. Ч. 2 : учебно-методическое пособие / Л. А. Нейман, Е. Ю. Абрамов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221958. - Загл. с экрана.				

6	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-1.В/ПР.1	8	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Электрические и электронные аппараты : методическое пособие к лабораторным работам для 3-4 курсов электромеханического факультета дневного отделения направлений 140600 - "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" ; заочного отделения по специальности 140606 "Электрический транспорт" и 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Е. Г. Порсев, Л. А. Нейман]. - Новосибирск, 2008. - 46, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077892 Абрамов Е. Ю. Электрические и электронные аппараты : учебно-методическое пособие / Е. Ю. Абрамов, Л. А. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 45, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234930			

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:l.neyman@corp.nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail:l.neyman@corp.nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail:l.neyman@corp.nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail:l.neyman@corp.nsru.ru; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения:	

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 №2: выполнение	15	25
Лабораторная №3: защита	12	20
Контрольные работы: выполнение заданий	15	10

Зачет:	8	5
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 Л/Р	Защита КП/КР	Экзамен
ПК-1.В/ПР	ПК-1.В/ПР 1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	+	+	+
	ПК-1.В/ПР 3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	+	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Нейман Л. А. Электрические и электронные аппараты. Общие вопросы проектирования электрических аппаратов постоянного тока низкого напряжения : учебное пособие / Л. А. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2020. - 155, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242774

Дополнительная литература

1. Фролов, Н. О. Тяговые аппараты и электрическое оборудование : курс лекций / Н. О. Фролов. — Екатеринбург : Уральский государственный университет путей сообщения, 2018. — 193 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/122303.html (дата обращения: 30.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. 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. Абрамов Е. Ю. Электрические и электронные аппараты : учебно-методическое пособие / Е. Ю. Абрамов, Л. А. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 45, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234930

2. Нейман Л. А. Электрические и электронные аппараты: лабораторные работы [Электронный ресурс]. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / Л. А. Нейман, Е. Ю. Абрамов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221959. - Загл. с экрана.

3. Нейман Л. А. Электрические и электронные аппараты: лабораторные работы [Электронный ресурс]. Ч. 2 : учебно-методическое пособие / Л. А. Нейман, Е. Ю. Абрамов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221958. - Загл. с экрана.

4. Электрические и электронные аппараты. Ч. 2 : методическое пособие к лабораторным работам для 3 курса направлений 140600 и 220301 дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. Г. Порсев, Л. А. Нейман]. - Новосибирск, 2010. - 41, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132928

5. Электрические и электронные аппараты автоматизированных систем : методические указания для специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств" (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Л. А. Нейман]. - Новосибирск, 2010. - 13, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132941

6. Электрические и электронные аппараты. Ч. 1 : методическое руководство к курсовому проектированию для 3-4 курсов факультета автоматизации и мехатроники дневного отделения направления 140600 - "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и заочного отделения по специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. Г. Порсев, Л. А. Нейман]. - Новосибирск, 2009. - 74, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132326

7. Электрические и электронные аппараты : методическое пособие к лабораторным работам для 3-4 курсов электромеханического факультета дневного отделения направлений 140600 - "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" ; заочного отделения по специальности 140606 "Электрический транспорт" и 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Е. Г. Порсев, Л. А. Нейман]. - Новосибирск, 2008. - 46, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077892

8. Электрические и электронные аппараты : методическое руководство к курсовому проектированию для 3-4 курсов электромеханического факультета дневного отделения направления 140600 - "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и заочного отделения по специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Л. А. Нейман, Е. Г. Порсев]. - Новосибирск, 2007. - 75 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000065889

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Spectrum Software Micro-CAP

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

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Комплект оборуд. лабор. стенда для изуч.бесконтактных контакторов и твердодельных реле	изучение принципа действия бесконтактного контактора и твердотельного реле
2	Комплект оборуд. лабораторного стенда для изуч. защитных тепловых реле	изучение принципа действия теплового реле
3	Комплект оборуд. лабораторного стенда для изучения магнитных пускателей	изучение принципа действия магнитного пускателя
4	Комплект оборуд.лабораторного стенда для изуч. элек.реле времени и таймеров	изучение принципа действия реле времени
5	Компьютер НЭТА в комплекте	изучение принципа действия электронных аппаратов методом иммитационного моделирования