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
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 и электронные аппараты

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

Курс: 3, семестры : 5 6

Факультет мехатроники и автоматизации, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	5	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	4
2	Всего часов	0	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	13
4	Лекции, час.	2	0
5	Практические занятия, час.	0	2
6	Лабораторные занятия, час.	0	2
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	2
8	из них практической подготовки, час.	0	3
9	Аттестация, час.	0	2
10	Консультации, час.		7
11	Самостоятельная работа, час.	0	129
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): 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

ЭТК, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

Ответственный за образовательную программу:

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
	ОПК-4. 4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-4. 4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	
иметь представление о методах анализа и моделирования электрических и электронных аппаратов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знает принцип действия электронных и электрических аппаратов	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: 5					
Дидактическая единица: Электрический и электронный аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы					
1. Электрический и электронный аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметрами системы	2	0	0	ОПК-4.4	Назначения, классификация, конструктивные и функциональные особенности электрических аппаратов как средсво управления режимами работы, защиты и распределения параметров системы. Назначение, классификация, условия работы электронных аппаратов.

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

1. Электронный ключ.	1	1	1	ОПК-4.4	Исследования режимов работы электронного ключа. Транзисторное реле.
Дидактическая единица: Электрические контакты.					
2. Электрические контакты.	1	1	1	ОПК-4.4	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: Силовые электронные аппараты.					
1. Физические явления в электронных аппаратах.	1	1	0	ОПК-4.4	Расчет параметров электронных ключей.
Дидактическая единица: Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметрами системы					
6. Электромагнитые системы электрических аппаратов.	1	0	0	ОПК-4.4	Расчет магнитной цепи электромагнитов переменного и постоянного тока. Расчет катушек.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Силовые электронные аппараты.					
1. Силовые электронные аппараты постоянного и переменного тока.	5	0	0	ОПК-4.4	Статические и гибридные аппараты постоянного тока. Статические и гибридные аппараты переменного тока.
2. Микропроцессоры в электрических аппаратах.	2	0	0	ОПК-4.4	Применение микроконтроллеров в электроаппаратостроении.
Дидактическая единица: Физические явления и процессы в электрических аппаратах					
3. Электрическая дуга отключения.	1	0	0	ОПК-4.4	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.

4. Основные физические явления и процессы в электрических аппаратах.	2	0	0	ОПК-4.4	Физические явления в электрических аппаратах. Контактные явления в электрических аппаратах. Электромагнитные явления в электрических аппаратах.
5. Гашения электрической дуги.	3	0	0	ОПК-4.4	Обшие свойства электрической дуги и условия ее гашения в цепях постоянного и переменного тока.
Дидактическая единица: Термическая и электродинамическая стойкость электрических аппаратов.					
6. Основы тепловых расчетов электрических аппаратов. Электродинамические силы в электрических аппаратах.	2	0	0	ОПК-4.4	Допустимые температуры нагрева токоведущих частей электрических аппаратов. Режимы работы и нагрев электрических аппаратов. Потери энергии в токоведущих и нетоковедущих частях аппаратов. Определение электродинамических сил по аналитическим формулам на основе закона Био-Савра-Лапласа. Определение электродинамических сил по изменению магнитной энергии.
7. Термические действия токов в электрических аппаратах.	2	0	0	ОПК-4.4	Допустимые максимальные значения температуры электрических аппаратов в нормальном режиме и при коротком замыкании. Основные источники теплоты в электрчиеских аппаратах. Основы теории передачи теплоты в электрических аппаратах. Режимы нагрева электрических аппаратов.
8. Потери энергии в токоведущих и нетоковедущих частях электрического аппарата.	1	0	0	ОПК-4.4	Потери энергии в токоведущих частях аппаратов из немагнитных материалов. Потери энергии в токоведущих и нетоковедущих частях аппаратов из ферромагнитных материалов.

9. Электродинамические силы в электрических аппаратах.	2	0	0	ОПК-4.4	Методы определения величина и направления электродинамических сил. Влияние размеров и формы сечения проводников на величину электродинамических усилий. Определение электродинамических сил при наличии в контуре ферромагнитных частей. Электродинамические силы при переменном токе.
Дидактическая единица: Электрические контакты.					
10. Электрические контакты.	2	0	0	ОПК-4.4	Электрические контакты. Классификация контактов и контактных соединений. Конструкции и материалы контактов. Нагрев контактов, эрозия и окисление контактов. Износ контактов.
Дидактическая единица: Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметрами системы					
11. Электрические аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметрами системы	1	0	0	ОПК-4.4	Электромеханические аппараты автоматики. Электрические аппараты управления. Электрические аппараты релейной защиты. Электрчиеские аппараты распределительных устройств.
12. Электромагнитные системы электрических аппаратов и методы их расчета.	4	0	0	ОПК-4.4	Расчет магнитной цепи методом участков. Расчет магнитной цепи с помощью коэффициентов рассеяния. Расчет магнитных проводимостей воздушных зазоров. Особенности расчета магнитной цепи при переменном токе.
13. Механизмы электрических аппаратов.	3	0	0	ОПК-4.4	Особенности и основные виды механизмов электрических аппаратов. Кинематика и динамика механизмов электрических аппаратов.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Электронный ключ.	Лб	Выполняет следующие виды работ:
2	Электрические контакты.	Лб	Выполняет следующие виды работ:

3	Физические явления в электронных аппаратах.	Пр	Выполняет следующие виды работ: особенности конструктивных решений электромагнитных систем электрических аппаратов постоянного и переменного тока.

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	ОПК-4.4	33	2
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	Подготовка к занятиям	ОПК-4.4	20	0
Освоение теоретического материла занятий: 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. 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 контрольной работе и защите курсовой работы	ОПК-4.4	20	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			
4	Подготовка к аттестации	ОПК-4.4	26	1

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 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 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. 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	Самостоятельное изучение теоретического материала	ОПК-4.4	34	4
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : 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 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				

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	Контр. раб.	Зачет
ОПК-4	ОПК-4 4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	+	+	+

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. Лысенко, О. А. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / О. А. Лысенко, В. В. Барсков, А. А. Охотников. — Омск : Омский государственный технический университет, 2021. — 102 с. — ISBN 978-5-8149-3248-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/124898.html (дата обращения: 15.11.2022). — 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