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

Кафедра автоматизированных электроэнергетических систем

“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
Переходные процессы в электроэнергетических системах

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Цифровые технологии в электроэнергетике (на английском языке)

Курс: 3, семестр : 6

Факультет энергетики,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**6**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	72
4	Лекции, час.	34
5	Практические занятия, час.	20
6	Лабораторные занятия, час.	8
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	8
11	Самостоятельная работа, час.	72
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

АЭЭС, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Фролов М. Ю.

Ответственный за образовательную программу:

декан Русина А. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.
	ПК-1.В/ПР. 2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ПР Способен участвовать в проектировании объектов электроэнергетических систем
	ПК-3.В/ПР. 2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений
	ПК-3.В/ПР. 3 Обосновывает выбор целесообразного решения

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. 2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	
Умеет выполнять анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПР. 2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений	
Умеет Выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПР. 3 Обосновывает выбор целесообразного решения	
Умеет обосновывать выбор целесообразного решения	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Умеет выполнять оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью принятия решения о необходимости реализации мер по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы объекта электрической системы	Лекции;

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: Основы электромагнитных переходных процессов. Физические процессы, протекающие в синхронных машинах при внезапных изменениях режима. Симметричные короткие замыкания.					

1. Место дисциплины в системе подготовки энергетиков.Основы электромагнитных переходных процессов. Виды возмущений. Системы именованных и относительных единиц и их использование	2	0	0	ПК-3.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ПР. 3	Лекция
2. Схемы замещения элементов энергосистемы. Переходный процесс в радиальной сети, питаемой от источника неизменного напряжения при трехфазном коротком замыкании. Ударный ток.	4	0	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ПР. 2,ПК-3.В/ПР .3	Лекция
3. Переходный процесс при коротком замыкании на шинах трансформатора, синхронного генератора, асинхронного двигателя.	6	0	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ПР. 2,ПК-3.В/ПР .3	Лекция
Дидактическая единица: Расчёт переходных процессов при возникновении поперечных и продольных несимметрий в энергосистеме.					
4. Несимметричные короткие замыкания, методы их расчета. Расчет несимметричных коротких замыканий. Правило эквивалентности прямой последовательности. Анализ и расчет токов Расчёт несимметричных коротких замыканий. Правило эквивалентности прямой последовательности. Анализ и расчет токов короткого замыкания в сетях без глухого заземления нейтралей трансформаторов. Электромагнитные переходные процессы при форсировке возбуждения и самовозбуждении синхронных машин, коротких замыканиях в сетях низкого напряжения, а также в сетях с батареями статических конденсаторов сетях с батареями статических конденсаторов	6	0	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ПР. 2,ПК-3.В/ПР .3	Лекции
Дидактическая единица: Статическая устойчивость электроэнергетической системы.					

5. Угловые характеристики и предел мощности электропередачи. Статическая устойчивость электрической системы; практические критерии устойчивости; метод малых колебаний. Статическая устойчивость с учётом действия регуляторов возбуждения и скорости.	6	0	0	ПК-3.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ПР. 3	Лекции
Дидактическая единица: Динамическая устойчивость электроэнергетической системы.					
6. Динамическая устойчивость электрической системы; способ площадей; анализ процессов с учетом форсировки возбуждения; способы приближенного решения уравнения движения ротора генератора; понятие результирующей устойчивости; процесс выпадения генератора из синхронизма, аинхронный ход, условия ресинхронизации.	6	0	0	ПК-3.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ПР. 3	Лекции
Дидактическая единица: Устойчивость нагрузки					
7. Характеристики и устойчивость нагрузки.	4	0	0	ПК-3.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ПР. 3	Лекции

Темы лабораторных работ	**Часы**	**Из них в форме практ. подг., час.**	**Активные формы, час.**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Учебная деятельность**
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Основы электромагнитных переходных процессов. Физические процессы, протекающие в синхронных машинах при внезапных изменениях режима. Симметричные короткие замыкания.					
2. Исследование электромагнитных переходных процессов при КЗ ШБМ и на шинах синхронного генератора и на шинах системы бесконечной мощности.	2	1	2	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ПР. 2,ПК-3.В/ПР .3	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Статическая устойчивость электроэнергетической системы.					
5. Исследование предела мощности и статической устойчивости синхронного генератора на физической модели электропередачи.	2	1	2	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ПР. 2,ПК-3.В/ПР .3	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Динамическая устойчивость электроэнергетической системы.					

7. Исследование динамической устойчивости простейшей электропередачи.	2	1	2	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Устойчивость нагрузки					
9. Исследование характеристик и устойчивости асинхронной двигательной нагрузки.	2	1	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3	Лабораторная работа

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Основы электромагнитных переходных процессов. Физические процессы, протекающие в синхронных машинах при внезапных изменениях режима. Симметричные короткие замыкания.					
1. Составление схемы замещения. Расчёт параметров схемы замещения. Методы и правила эквивалентирования схем. Система относительных единиц. Определение начального тока трёхфазного короткого замыкания. Ударный ток.	1	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3	Практические занятия
Дидактическая единица: Расчёт переходных процессов при возникновении поперечных и продольных несимметрий в энергосистеме.					
2. Расчет несимметричных коротких замыканий. Распределение токов в схеме при несимметричном коротком замыкании. Расчёт тока простого замыкания на землю.	3	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.2	Выполнение расчётов под руководством преподавателя.
Дидактическая единица: Статическая устойчивость электроэнергетической системы.					
3. Угловые харакеристики и предел передаваемой мощности электропередачи.	4	0	0	ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3	Практические зангятия.
Дидактическая единица: Динамическая устойчивость электроэнергетической системы.					
4. Анализ динамической устойчивости методом пощадей и методом последовательных интервалов.	8	0	6	ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3	Практические занятия
Дидактическая единица: Устойчивость нагрузки					
5. Расчёт характеристик и оценка пределов устойчивости узла нагрузки.	4	0	4	ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3	Практические занятия

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Исследование электромагнитных переходных процессов при КЗ ШБМ и на шинах синхронного генератора и на шинах системы бесконечной мощности.	Лб	Выполняет следующие виды работ: анализ величины и характера изменения во времени параметров переходного процесса
2	Исследование предела мощности и статической устойчивости синхронного генератора на физической модели электропередачи.	Лб	Выполняет следующие виды работ: анализ устойчивости синхронного генератора
3	Исследование динамической устойчивости простейшей электропередачи.	Лб	Выполняет следующие виды работ: анализ величины и характера изменения во времени параметров переходного процесса
4	Исследование характеристик и устойчивости асинхронной двигательной нагрузки.	Лб	Выполняет следующие виды работ: анализ асинхронного режима в простейшей энергосистеме

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	подготовка к работе	ПК-1.В/ПР.2	16	6
: Переходные процессы в электрических системах : задания и методические указания по курсовой работе и контрольному заданию / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Д. В. Армеев, А. П. Долгов, В. М. Чебан]. - Новосибирск, 2007. - 59, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000065269				
2	подготовка к практическим занятиям	ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3	16	0
: Армеев Д. В. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. В. Армеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157235. - Загл. с экрана.				
3	самостоятельное изучение изакрепление материала	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.2	24	0
: Переходные процессы в электрических системах : методические указания к лабораторным для 3-5 курсов электроэнергетического факультета дневного, вечернего и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Д. В. Армеев и др.]. - Новосибирск, 2006. - 43 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052069				
4	подготовка к экзамену	ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3	16	2
: Армеев Д. В. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. В. Армеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157235. - Загл. с экрана. Электрические системы и сети : лабораторный практикум для 3 курса дневного и заочного отделений ФЭН по направлению 140200 "Электроэнергетика" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Лыкин и др.]. - Новосибирск, 2007. - 54, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070169 Переходные процессы в электрических системах : методические указания к лабораторным работам для 3-5 курсов ФЭН дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. П. Гусев и др.]. - Новосибирск, 2011. - 60, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157951 Электромагнитные и электромеханические переходные процессы в электрических системах : задания и методические указания на курсовую работу и контрольное задание для ФЭН дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. П. Гусев и др.]. - Новосибирск, 2004. - 22 с. : схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000028621				

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; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ПК-1.В/ПР ПК-3.В/ПР
Формируемые умения: 2. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений; 2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.; 3. Обосновывает выбор целесообразного решения		
Краткое описание применения: студенты обсуждают полученные результаты		

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 №1: Защита	1	2
Контролирующие материалы приводятся в "Переходные процессы в электрических системах : методические указания к выполнению лабораторных работ для 3 курса факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Чебан и др.]. - Новосибирск, 2017. - 71, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234290"		
Лабораторная №2: Защита	1	2
Контролирующие материалы приводятся в "Переходные процессы в электрических системах : методические указания к выполнению лабораторных работ для 3 курса факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Чебан и др.]. - Новосибирск, 2017. - 71, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234290"		
Лабораторная №3: Защита	1	2
Контролирующие материалы приводятся в "Переходные процессы в электрических системах : методические указания к выполнению лабораторных работ для 3 курса факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Чебан и др.]. - Новосибирск, 2017. - 71, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234290"		
Лабораторная №4: Выполнение	0	
Лабораторная №4: Защита	1	2

Контролирующие материалы приводятся в "Переходные процессы в электрических системах : методические указания к выполнению лабораторных работ для 3 курса факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Чебан и др.]. - Новосибирск, 2017. - 71, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234290"		
Лабораторная №5: Защита	1	2
Контролирующие материалы приводятся в "Переходные процессы в электрических системах : методические указания к выполнению лабораторных работ для 3 курса факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Чебан и др.]. - Новосибирск, 2017. - 71, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234290"		
Лабораторная №6: Защита	1	2
Контролирующие материалы приводятся в "Переходные процессы в электрических системах : методические указания к выполнению лабораторных работ для 3 курса факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Чебан и др.]. - Новосибирск, 2017. - 71, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234290"		
Лабораторная №7: Защита	1	2
Контролирующие материалы приводятся в "Переходные процессы в электрических системах : методические указания к выполнению лабораторных работ для 3 курса факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Чебан и др.]. - Новосибирск, 2017. - 71, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234290"		
Лабораторная №8: Защита	1	2
Контролирующие материалы приводятся в "Переходные процессы в электрических системах : методические указания к выполнению лабораторных работ для 3 курса факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Чебан и др.]. - Новосибирск, 2017. - 71, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234290"		
Практические занятия №1: Составление схемы замещения. Расчёт параметров схемы замещения.	1	1
Практические занятия №1: Методы и правила эквивалентирования схем. Система относительных единиц.	1	1
Практические занятия №2: Определение начального тока трёхфазного короткого замыкания. Ударный ток.	1	2
Практические занятия №3: Контрольная работа по трёхфазным коротким замыканиям	1	4
Практические занятия №4: Расчёт несимметричных коротких замыканий	1	4
Практические занятия №5: Распределение токов в схеме при несимметричном коротком замыкании	1	2
Практические занятия №6: Простое замыкание на землю	1	2
Практические занятия №7: Контрольная работа по несимметричным замыканиям	1	4
Практические занятия №8: Угловые характеристики и предел передаваемой мощности электропередачи	1	3
Практические занятия №9: Анализ динамической устойчивости электропередачи методом площадей	1	2
Практические занятия №10: Расчёт динамической устойчивости электропередачи методом последовательных интервалов	1	2
Практические занятия №11: Контрольная работа по устойчивости	1	4
Практические занятия №12: Характеристики и устойчивость нагрузки	1	2
Практические занятия №13: Анализ различных мер повышения устойчивости	1	2
Практические занятия №14: Анализ асинхронного режима простейшей электропередачи	1	2
Практические занятия №14: Домашняя работа	1	7
Контролирующие материалы приводятся в "Переходные процессы в электрических системах : задания и методические указания к контрольному заданию и курсовой работе для 3 курса дневного отделения факультета энергетики по направлению 13.03.02 - электроэнергетика и электротехника / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Д. В. Армеев и др.]. - Новосибирск, 2015. - 25, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227529"		
Курсовая работа:	0	
Контролирующие материалы приводятся в "Переходные процессы в электрических системах : задания и методические указания к контрольному заданию и курсовой работе для 3 курса дневного отделения факультета энергетики по направлению 13.03.02 - электроэнергетика и электротехника / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Д. В. Армеев и др.]. - Новосибирск, 2015. - 25, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227529"		
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 2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.			+
ПК-3.В/ПР	ПК-3.В/ПР 2. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений	+	+	+
	ПК-3.В/ПР 3. Обосновывает выбор целесообразного решения	+		+

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

5. Литература

Основная литература

1. Долгов А. П. Устойчивость электрических систем : учебное пособие / А. П. Долгов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 174, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125797

2. Переходные процессы в электрических системах : сборник задач / [Д. В. Армеев и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 329, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000204525

3. Электромеханические переходные процессы в электрических системах : сборник задач / [Д. В. Армеев и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 124, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135922

4. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах : сборник задач / [Е. П. Гусев и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 121, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000068380

Дополнительная литература

1. Аксютин В. А. Переходные процессы в электрических цепях : [учебное пособие] / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2017.- 110, [2] с..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236727

Интернет-ресурсы

1. Energoportal.ru : электротехнический портал. – URL: https://www.energoportal.ru/ (дата обращения: 07.06.2021). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Армеев Д. В. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. В. Армеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157235. - Загл. с экрана.

2. Переходные процессы в электрических системах : методические указания к выполнению лабораторных работ для 3 курса факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Чебан и др.]. - Новосибирск, 2017. - 71, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234290

3. Переходные процессы в электрических системах : задания и методические указания к контрольному заданию и курсовой работе для 3 курса дневного отделения факультета энергетики по направлению 13.03.02 - электроэнергетика и электротехника / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Д. В. Армеев и др.]. - Новосибирск, 2015. - 25, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227529

4. Переходные процессы в электрических системах : методические указания к лабораторным работам для 3-5 курсов ФЭН дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. П. Гусев и др.]. - Новосибирск, 2011. - 60, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157951

5. Переходные процессы в электрических системах : задания и методические указания по курсовой работе и контрольному заданию / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Д. В. Армеев, А. П. Долгов, В. М. Чебан]. - Новосибирск, 2007. - 59, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000065269

6. Переходные процессы в электрических системах : методические указания к лабораторным для 3-5 курсов электроэнергетического факультета дневного, вечернего и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Д. В. Армеев и др.]. - Новосибирск, 2006. - 43 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052069

7. Переходные процессы в электрических системах : задания и методические указания по курсовой работе и контрольному заданию / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Д. В. Армеев, А. П. Долгов, В. М. Чебан]. - Новосибирск, 2006. - 59, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000053262

8. Армеев Д. В. Электромагнитные и электромеханические переходные процессы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. В. Армеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149062. - Загл. с экрана.

9. Электромагнитные и электромеханические переходные процессы в электрических системах : задания и методические указания на курсовую работу и контрольное задание для ФЭН дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. П. Гусев и др.]. - Новосибирск, 2004. - 22 с. : схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000028621

10. Левин В. М. Переходные процессы в ЭЭС [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. М. Левин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157217. - Загл. с экрана.

11. Электромеханические переходные процессы в электрических системах : методические указания к лабораторным работам для 5 курса ФЭН дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. П. Долгов, Д. В. Армеев]. - Новосибирск, 2006. - 26, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000064754

12. Электромеханические переходные процессы в электрических системах : методические указания к лабораторным работам / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. : А. П. Долгов]. - Новосибирск, 2004. - 19, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031731

13. Переходные процессы в системах промышленного электроснабжения : методические указания и задания к курсовой работе для заочного отделения ФЭН специальности 140211 "Электроснабжение" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Левин и др.]. - Новосибирск, 2005. - 47, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000051474

14. Электрические системы и сети : лабораторный практикум для 3 курса дневного и заочного отделений ФЭН по направлению 140200 "Электроэнергетика" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Лыкин и др.]. - Новосибирск, 2007. - 54, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070169

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

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Автоматизированная физическая микромодель электроэнергетических систем	исследование переходных процессов в эл. эн. системах