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: Электроэнергетика: экономика и управление на предприятиях энергетики

Курс: 3, семестр : 6

Факультет энергетики,

| | | **Семестр** |
|---|---|---|
| **№** | **Вид деятельности** | **6** |
| **1** | Всего зачетных единиц (кредитов) | 5 |
| **2** | Всего часов | 180 |
| **3** | Всего занятий в контактной форме, час. | 110 |
| **4** | Лекции, час. | 34 |
| **5** | Практические занятия, час. | 34 |
| **6** | Лабораторные занятия, час. | 32 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 16 |
| **8** | из них практической подготовки, час. | 9 |
| **9** | Аттестация, час. | 2 |
| **10** | Консультации, час. | 8 |
| **11** | Самостоятельная работа, час. | 70 |
| **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:

проректор по учебной работе Чернов С. С.

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

| Группа | Компетенции |
|---|---|
| | Индикаторы достижения компетенций |
| Профессиональные компетенции | ПК-3.В/ПР Способен участвовать в проектировании объектов электроэнергетических систем |
| | ПК-3.В/ПР. 3 Обосновывает выбор целесообразного решения |
| Профессиональные компетенции | ПК-4.В/ПР Способен находить организационно-управленческие решения при организации работы объектов электроэнергетики |
| | ПК-4.В/ПР. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта |

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

Таблица 2.1

| Индикаторы достижения компетенций<br>Результаты обучения | Формы организации занятий |
|---|---|
| **ПК-3.В/ПР. 3 Обосновывает выбор целесообразного решения** | |
| Умеет выполнять анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона. | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| Умеет Выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| Умеет обосновывать выбор целесообразного решения | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **ПК-4.В/ПР. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта** | |
| 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; Лабораторные работы; |

## 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.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-3.В/ПР.3 ,ПК-4.В/ПР. 2 | Лекция |
| 3. Переходный процесс при коротком замыкании на шинах трансформатора, синхронного генератора, асинхронного двигателя. | 6 | 0 | 0 | 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-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.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.3 | Лекции |
| **Дидактическая единица: Устойчивость нагрузки** | | | | | |
| 7. Характеристики и устойчивость нагрузки. | 4 | 0 | 0 | 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.** | | | | | |
| 1. Исследование электромагнитных переходных процессов при КЗ на ПК. | 2 | 1 | 2 | ПК-3.В/ПР.3 ,ПК-4.В/ПР. 2 | Практическое занятие на мат. мдели на ПК |
| 2. Исследование электромагнитных переходных процессов при КЗ ШБМ и на шинах синхронного генератора и на шинах системы бесконечной мощности. | 4 | 1 | 2 | ПК-3.В/ПР.3 | Лабораторная работа |
| 3. Исследование форсировки возбуждения и АГП СГ. | 4 | 1 | 2 | ПК-3.В/ПР.3 | Лабораторная работа |
| 4. Исследование процесса включения силового трансформатора | 4 | 1 | 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. | 4 | 1 | 2 | ПК-3.В/ПР.3 | Лабораторная работа |
| 6. Исследование предела мощности и статической устойчивости синхронного двигателя. | 4 | 1 | 2 | ПК-3.В/ПР.3 | Лабораторная работа |
| **Дидактическая единица: Динамическая устойчивость электроэнергетической системы.** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7. Исследование динамической устойчивости простейшей электропередачи. | 4 | 1 | 2 | ПК-3.В/ПР.3 | Лабораторная работа |
| 8. Исследование асинхронного режима в простейшей энергосистеме.. | 4 | 1 | 2 | ПК-3.В/ПР.3 | Лабораторная работа |
| **Дидактическая единица: Устойчивость нагрузки** | | | | | |
| 9. Исследование характеристик и устойчивости асинхронной двигательной нагрузки. | 2 | 1 | 0 | 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. | 8 | 0 | 0 | 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. | 10 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.3 | 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.3 | Практические зангятия. |
| **Дидактическая единица: Динамическая устойчивость электроэнергетической системы.** | | | | | |
| 4. Анализ динамической устойчивости методом пощадей и методом последовательных интервалов. | 8 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.3 | Практические занятия |
| **Дидактическая единица: Устойчивость нагрузки** | | | | | |
| 5. Расчёт характеристик и оценка пределов устойчивости узла нагрузки. | 4 | 0 | 0 | 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 на ПК. | Лб | Выполняет следующие виды работ: анализ данных, полученных в ходе вычислительного эксперимента |
| 2 | 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 |
| 3 | Исследование форсировки возбуждения и АГП СГ. | Лб | Выполняет следующие виды работ: анализ величины и характера изменения во времени параметров переходного процесса |
| 4 | Исследование процесса включения силового трансформатора | Лб | Выполняет следующие виды работ: анализ величины и характера изменения во времени параметров переходного процесса |
| 5 | Исследование предела мощности и статической устойчивости синхронного генератора на физической модели электропередачи. | Лб | Выполняет следующие виды работ: анализ устойчивости синхронного генератора |
| 6 | Исследование предела мощности и статической устойчивости синхронного двигателя. | Лб | Выполняет следующие виды работ: анализ устойчивости синхронного генератора |
| 7 | Исследование динамической устойчивости простейшей электропередачи. | Лб | Выполняет следующие виды работ: анализ величины и характера изменения во времени параметров переходного процесса |
| 8 | Исследование асинхронного режима в простейшей энергосистеме.. | Лб | Выполняет следующие виды работ: анализ асинхронного режима в простейшей энергосистеме |
| 9 | 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-3.В/ПР.3 | 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.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-3.В/ПР.3 | 22 | 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.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-3.В/ПР ПК-4.В/ПР |
| **Формируемые умения:** 2. Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта; 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-3.В/ПР** | ПК-3.В/ПР 3. Обосновывает выбор целесообразного решения | + | + | + |
| **ПК-4.В/ПР** | ПК-4.В/ПР 2. Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта | | | + |

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 |