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

Кафедра электрических станций

“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
# Устройства сопряжения с объектом релейной защиты и автоматики

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Интеллектуальные электрические станции и системы

Курс: 1, семестр : 2

Факультет энергетики,

| | | **Семестр** |
|---|---|---|
| **№** | **Вид деятельности** | **2** |
| **1** | Всего зачетных единиц (кредитов) | 3 |
| **2** | Всего часов | 108 |
| **3** | Всего занятий в контактной форме, час. | 52 |
| **4** | Лекции, час. | 16 |
| **5** | Практические занятия, час. | 16 |
| **6** | Лабораторные занятия, час. | 16 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 16 |
| **8** | из них практической подготовки, час. | 13 |
| **9** | Аттестация, час. | 2 |
| **10** | Консультации, час. | 2 |
| **11** | Самостоятельная работа, час. | 56 |
| **12** | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе) | Р |
| **13** | Вид аттестации | 3 |

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №147 от 28.02.2018 г. , дата утверждения: 22.03.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭлСт, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Русина А. Г.

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 решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. |
| Профессиональные компетенции | ПК-3.В/ПР Способен формулировать технические задания и использовать средства автоматизации при проектировании объектов профессиональной деятельности |
| | ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности |
| | ПК-3.В/ПР. 2 Формулирует техническое задание для реализации проекта |
| Универсальные компетенции | УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |
| | УК-1. 1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. |
| | УК-1. 2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи |
| | УК-1. 3 Формирует возможные варианты решения задач |

## 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. 1 Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности** | |
| 1. Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности | Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>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: 2** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Организация структуры микропроцессорных устройств. Ввод/вывод дискретных сигналов** | | | | | |
| 1. Введение. Цели дисциплины. Предмет дисциплины. Структура дисциплины. Её связь с другими дисциплинами учебного плана. БРС. Рекомендуемая литература. | 0,5 | 0 | 0 | | Лекция |
| 2. Принципы представления информации в вычислительных устройствах | 2 | 0 | 0,5 | | Лекция |
| 3. Виды сигналов. Дискретизация. | 0,5 | 0 | 0 | | Лекция |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4. Основы программирования работы с внешними устройствами. | 1 | 0 | 0 | | Лекция |
| 5. Структура микроЭВМ. | 1 | 0 | 0 | | Лекция |
| 6. Чтение и запись цифровой информации по шине данных. | 1 | 0 | 0 | | Лекция |
| 7. Регистры специального назначения. | 1 | 0 | 0 | | Лекция |
| **Дидактическая единица: Вывод анаологовых сигналов в режиме реального времени** | | | | | |
| 8. Принципы построения ЦАП. | 2 | 0 | 0,5 | | Лекция |
| 9. Формирование и вывод аналоговых сигналов в режиме реального времени. | 3 | 0 | 1 | | Лекция |
| **Дидактическая единица: Ввод аналоговых сигналов в режиме реального времени** | | | | | |
| 10. Принципы построения АЦП. | 3 | 0 | 0,5 | | Лекция |
| 11. Ввод аналоговых сигналов в режиме реального времени. | 3 | 0 | 0,5 | | Лекция |

| Темы лабораторных работ | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 2** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Организация структуры микропроцессорных устройств. Ввод/вывод дискретных сигналов** | | | | | |
| 1. Ввод дискретных сигналов. | 2 | 1 | 1 | ПК-3.В/ПР.1 | Лабораторная работа |
| 2. Вывод дискретных сигналов. | 2 | 1 | 2 | ПК-3.В/ПР.1 | Лабораторная работа |
| **Дидактическая единица: Вывод анаологовых сигналов в режиме реального времени** | | | | | |
| 3. Формирование и вывод аналогового сигнала сигнала произвольной формы без учета режима реального времени | 2 | 0 | 2 | ПК-3.В/ПР.1 | Лабораторная работа |
| 4. Формирование и вывод периодического аналогового сигнала синусоидальной формы | 4 | 2 | 4 | ПК-3.В/ПР.1 | Лабораторная работа |
| **Дидактическая единица: Ввод аналоговых сигналов в режиме реального времени** | | | | | |
| 5. Ввод и замер значений аналоговых сигналов | 2 | 1 | 2 | ПК-3.В/ПР.1 | Лабораторная работа |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 6. Программирование алгоритма функционирования цифровой токовой защиты с выдержкой времени (например, МТЗ с постоянной или с интегрально-зависимой выдержкой времени). | 6 | 2 | 4 | ПК-3.В/ПР.1 | Лабораторная работа |

| Темы практических занятий | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 2** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Организация структуры микропроцессорных устройств. Ввод/вывод дискретных сигналов** | | | | | |
| 1. Принципы представления информации в вычислительных устройствах | 4 | 1 | 0 | ПК-3.В/ПР.1 | Практическое занятие |
| 2. Программирование работы с внешними устройствами | 4 | 1 | 0 | ПК-3.В/ПР.1 | Практическое занятие |
| **Дидактическая единица: Вывод анаологовых сигналов в режиме реального времени** | | | | | |
| 3. Формирование и вывод аналоговых сигналов в режиме реального времени | 4 | 2 | 0 | ПК-3.В/ПР.1 | Практическое занятие |
| **Дидактическая единица: Ввод аналоговых сигналов в режиме реального времени** | | | | | |
| 12. Ввод аналоговых сигналов в режиме реального времени | 3 | 1 | 0 | ПК-3.В/ПР.1 | Практическое занятие |
| 13. Программирование алгоритмов функционирования релейной защиты | 3 | 1 | 0 | ПК-3.В/ПР.1 | Практическое занятие |

| Темы для самостоятельного изучения | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 2** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Организация структуры микропроцессорных устройств. Ввод/вывод дискретных сигналов** | | | | | |
| 1. Принципы представления информации в вычислительных устройствах | 2 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.1 | Самостоятельное изучение теоретического материала |
| 2. Способы передачи информации в цифровых системах: последовательный, параллельный, синхронный, асинхронный | 3 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.1 | Самостоятельное изучение теоретического материала |
| 3. Виды сигналов, дискретизация. | 2 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.1 | Самостоятельное изучение теоретического материала |
| 4. Основы программирования работы с внешними устройствами. | 2 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.1 | Самостоятельное изучение теоретического материала |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5. Структура микроЭВМ. | 3 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.1 | Самостоятельное изучение теоретического материала |
| 6. Чтение и запись цифровой информации по шине данных. | 3 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.1 | Самостоятельное изучение теоретического материала |
| 7. Регистры специального назначения. | 2 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.1 | Самостоятельное изучение теоретического материала |
| **Дидактическая единица: Вывод анаологовых сигналов в режиме реального времени** | | | | | |
| 8. Принципы построения ЦАП. | 3 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.1 | Самостоятельное изучение теоретического материала |
| 9. Формирование и вывод аналоговых сигналов в режиме реального времени. | 3 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.1 | Самостоятельное изучение теоретического материала |
| **Дидактическая единица: Ввод аналоговых сигналов в режиме реального времени** | | | | | |
| 10. Принципы построения АЦП. | 4 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.1 | Самостоятельное изучение теоретического материала |
| 11. Ввод аналоговых сигналов в режиме реального времени. | 4 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.1 | Самостоятельное изучение теоретического материала |
| 12. Обмен данными в режиме прерываний и прямого доступа к памяти. | 4 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.1 | Самостоятельное изучение теоретического материала |

## 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

| № | Темы занятий | Формы организации занятий | Содержание практической подготовки (виды работ) |
|---|---|---|---|
| 1 | Ввод дискретных сигналов. | Лб | Выполняет следующие виды работ: отладка программы по вводу дискретных сигналов |
| 2 | Вывод дискретных сигналов. | Лб | Выполняет следующие виды работ: отладка программы по выводу дискретных сигналов |
| 3 | Формирование и вывод периодического аналогового сигнала синусоидальной формы | Лб | Выполняет следующие виды работ: отладка программы по формированию и выводу аналогового синусоидального сигнала |
| 4 | Ввод и замер значений аналоговых сигналов | Лб | Выполняет следующие виды работ: отладка программы по вводу аналоговых сигналов в режиме реального времени |
| 5 | Программирование алгоритма функционирования цифровой токовой защиты с выдержкой времени (например, МТЗ с постоянной или с интегрально-зависимой выдержкой времени). | Лб | Выполняет следующие виды работ: отладка программы по алгоритму функционирования релейной защиты. |
| 6 | Принципы представления информации в вычислительных устройствах | Пр | Выполняет следующие виды работ: решение задач по основам программирования внешних устройств |
| 7 | Программирование работы с внешними устройствами | Пр | Выполняет следующие виды работ: написание текста программы по вводу/выводу дискретных сигналов |
| 8 | Формирование и вывод аналоговых сигналов в режиме реального времени | Пр | Выполняет следующие виды работ: написание текста программы по формированию и выводу аналоговых сигналов разной формы |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9 | Ввод аналоговых сигналов в режиме реального времени | Пр | Выполняет следующие виды работ: написание текста программы по вводу аналоговых сигналов в режиме реального времени |
| 10 | Программирование алгоритмов функционирования релейной защиты | Пр | Выполняет следующие виды работ: написание текста программы по алгоритму функционирования релейной защиты |

## 3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

| № | Виды самостоятельной работы | Индикаторы достижения компетенций | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 2** | | | | |
| 1 | РГЗ/Реферат | ПК-3.В/ПР.1 | 25 | 2 |
| Цель задания: получить навыки программирования подготовки информации к выводу аналоговых сигналов в реальном масштабе времени.<br>Задание: разработать программы, формирующие аналоговые периодические сигналы в виде треугольных и прямоугольных импульсов различной амплитуды и частоты.<br>При выполнении РГЗ студент:<br>1) производит выбор частоты дискретизации для двух видов заданных аналоговых сигналов;<br>2) рассчитывает параметры устройств сопряжения с объектом;<br>3) программирует модель устройства сопряжения с объектом для формирования двух видов заданных аналоговых сигналов;<br>4) составляет расчётно-пояснительную записку.<br>: Современные средства релейной защиты : методические указания к лабораторным работам по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" (магистерская программа "Автоматика энергосистем") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Купарев, Н. Н. Твердохлебов ]. - Новосибирск, 2013. - 34, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179562 Современные средства релейной защиты : методические указания к выполнению расчетно-графического задания для всех форм обучения по программе магистерской подготовки "Автоматика энергосистем", направление 13.04.02 (140400.68) "Электроэнергетика и электротехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. А. Купарев]. - Новосибирск, 2015. - 28, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218169 | | | |
| 2 | Подготовка к занятиям | ПК-3.В/ПР.1 | 3 | 1 |
| Подготовка к занятиям включает работу с теоретическим материалом (конспекты лекций, рекомендованная литература), подготовку к лабораторным и практическим занятиям, а также работу с преподавателем в виде консультаций.: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 | | | |
| 3 | Подготовка к аттестации | ПК-3.В/ПР.1 | 20 | 2 |
| Подготовка к аттестации включает работу с теоретическим материалом (конспекты лекций, рекомендованная литература), а также работу с преподавателем в виде консультаций.<br>Экзамен проводится в устной форме. В экзаменационном билете предусмотрены два вопроса, охватывающие наиболее важные разделы дисциплины.<br>Итоговая оценка по дисциплине складывается по результатам работы в семестре (выполнение и защита расчетно-графического задания, лабораторных работ, посещение лекций и практических занятий), выполнение проверочных контрольных работ и сдачи экзамена. : Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 | | | |
| 4 | Самостоятельное изучение теоретического материала | ПК-3.В/ПР.1 | 35 | 0 |

| |
|---|
| Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 |

### 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; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ |
| Консультирование | e-mail; Портал НГТУ; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ |
| Контроль | e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ |
| Размещение учебных материалов | e-mail; Портал НГТУ; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ |

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: 2** | | |
| *Лабораторная:* | 20 | 40 |
| Контролирующие материалы приводятся в "Современные средства релейной защиты : методические указания к лабораторным работам по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" (магистерская программа "Автоматика энергосистем") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Купарев, Н. Н. Твердохлебов ]. - Новосибирск, 2013. - 34, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179562" | | |
| *РГЗ/Реферат:* | 10 | 20 |
| Контролирующие материалы приводятся в "Современные средства релейной защиты : методические указания к выполнению расчетно-графического задания для всех форм обучения по программе магистерской подготовки "Автоматика энергосистем", направление 13.04.02 (140400.68) "Электроэнергетика и электротехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. А. Купарев]. - Новосибирск, 2015. - 28, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218169" | | |
| *Экзамен:* | 20 | 40 |

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

| Коды компетенций | Индикаторы достижения компетенций | Формы контроля | |
|---|---|---|---|
| | | Защита Л/Р | Защита РГЗ/Р |
| **ПК-1.В/ПР** | ПК-1.В/ПР 2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | | |
| **ПК-3.В/ПР** | ПК-3.В/ПР 1. Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности | + | + |
| | ПК-3.В/ПР 2. Формулирует техническое задание для реализации проекта | | |
| **УК-1** | УК-1 1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. | | |
| | УК-1 2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи | | |
| | УК-1 3. Формирует возможные варианты решения задач | | |

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

## 5. Литература

*Основная литература*

**1.** Жмудь В. А. Устройства сопряжения с объектом : [учебное пособие] / В. А. Жмудь ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 170, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240184

**2.** Глазырин В. Е. Расчет уставок релейной защиты блока генератор-трансформатор : [учебное пособие] / В. Е. Глазырин, А. А. Осинцев, Е. И. Фролова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2018. - 76, [3] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238771

*Дополнительная литература*

**1.** Глазырин В. Е. Микропроцессорные релейные защиты блока генератор-трансформатор : учебное пособие / В. Е. Глазырин, А. А. Осинцев, О. В. Танфильев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 138, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213261

**2.** Глазырин В. Е. Расчет уставок микропроцессорной релейной защиты блока генератор-трансформатор : учебное пособие / В. Е. Глазырин, А. И. Шалин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 128, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000090475

*Интернет-ресурсы*

**1.** Проект «РЗА» : современная релейная защита и цифровые технологии в энергетике : сайт. – 2014 – .– URL: https://pro-rza.ru/ (дата обращения: 26.01.2021). – Загл. с экрана. – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.

**2.** Непша, Ф. С. Противоаварийная автоматика энергосистем : учебное пособие / Ф. С. Непша. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 76 с. — ISBN 978-5-00137-060-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122221 (дата обращения: 08.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

*6.1 Методическое обеспечение*

**1.** Купарев М. А. Устройства сопряжения с объектом релейной защиты и автоматики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. А. Купарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2021]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243610. - Загл. с экрана.

**2.** Современные средства релейной защиты : методические указания к выполнению расчетно-графического задания для всех форм обучения по программе магистерской подготовки "Автоматика энергосистем", направление 13.04.02 (140400.68) "Электроэнергетика и электротехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. А. Купарев]. - Новосибирск, 2015. - 28, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218169

**3.** Современные средства релейной защиты : методические указания к лабораторным работам по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" (магистерская программа "Автоматика энергосистем") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Купарев, Н. Н. Твердохлебов ]. - Новосибирск, 2013. - 34, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179562

**4.** Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

**5.** Проектирование устройств сопряжения с объектом : методические указания и варианты заданий для курсовой работы по курсу "Устройства сопряжения с объектом" для 3 курса дневного отделения АВТФ (специальность 220201) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Б. Жуков, С. В. Каменский]. - Новосибирск, 2006. - 23, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052522

### *6.2 Специализированное программное обеспечение*

**1** Операционная система Microsoft Windows

**2** Пакет офисных приложений Microsoft Office

**3** Программа автоматизации научно-технических вычислений MathWorks MATLAB

**4** система для разработки программного обеспечения на языке C++ CodeGear / Embarcadero Technologies C++Builder 2007 Professional R2

### *6.3 Информационные технологии*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

## 7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Демонстрация сложных иллюстраций |

Компьютерный класс

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet ) | Использование прикладных пакетов программ (MatLab) для решения заач по цифровой фильтрации на практических занятиях и при выполнении РГЗ. |

Специальное оборудование

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Компьютерный класс №37 | для ЛР по дисциплинам: Элементы авт.устройств, Устройства сопряжения с объектом РЗиА, Приклад.пакеты программ для расчета тока КЗ |
| 2 | Латр 12-А 3 КВТ | для ЛР по дисциплине "Электрические станции и подстанции" |
| 3 | ОСЦИЛЛОГРАФ С1-77 | для ЛР по дисциплине Электроника |
| 4 | Осциллограф | для ЛР по дисциплине Электроника |