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

Кафедра техники и электрофизики высоких напряжений

“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
# Основы электрофизики в электроэнергетике

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Цифровые технологии в электроэнергетике

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. | 82 |
| **4** | Лекции, час. | 34 |
| **5** | Практические занятия, час. | 0 |
| **6** | Лабораторные занятия, час. | 32 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 8 |
| **8** | из них практической подготовки, час. | 6 |
| **9** | Аттестация, час. | 2 |
| **10** | Консультации, час. | 14 |
| **11** | Самостоятельная работа, час. | 62 |
| **12** | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе) | Р |
| **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, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТЭВН, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Трофимов А. С.

Ответственный за образовательную программу:

декан Русина А. Г.

## 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 принимать решения по управлению технологическим режимом работы объектов электроэнергетических систем |
| | ПК-4.В/ПР. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования |

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

Таблица 2.1

| Индикаторы достижения компетенций | Формы организации занятий |
|---|---|
| **Результаты обучения** | |
| **ПК-3.В/ПР. 3 Обосновывает выбор целесообразного решения** | |
| Уметь составлять расчетные схемы электрической системы, адекватно отражающие физическую картину электромагнитных переходных процессов в широком частотном диапазоне, и оценивать основные параметры переходных процессов в них | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **ПК-4.В/ПР. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования** | |
| Знать основные физические процессы, протекающие в различных изоляционных средах электрооборудования ВН в нормальных и аварийных режимах его эксплуатации | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| Знать режимы работы высоковольтного оборудования в нормальных и аварийных условиях его эксплуатации | Лекции; 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 |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 6** | | | | |
| **Дидактическая единица: Электрическая прочность** | | | | |
| 1. Электрическая прочность газообразных диэлектриков (воздух, вакуум, элегаз) при различных видах воздействующего напряжения. Основные характеристики электрической прочности. Формы электрического разряда. Коронный разряд на переменном и импульсном напряжении и процессы, ему сопутствующие (потери энергии, радиопомехи и методы их снижения). Использование коронного разряда в электрофильтрах и технологических установках | 4 | 0 | 0 | ПК-4.В/ПР.2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2. Электрическая прочность жидких, твердых и комбинированных диэлектриков. Кратковременная и длительная электрическая прочность изоляционных промежутков. Факторы, влияющие на электрическую прочность различных диэлектрических сред. Частичные разряды, их количественные характеристики. Понятие ресурса изоляции. | 4 | 0 | 0 | ПК-4.В/ПР.2 |
| **Дидактическая единица: Коронный разряд** | | | | |
| 5. Корона на проводах ВЛ при постоянном и переменном напряжении | 2 | 0 | 0 | ПК-4.В/ПР.2 |
| **Дидактическая единица: Импульсная корона** | | | | |
| 6. Импульсная корона, влияние импульсной короны на фому грозового импульса | 1 | 0 | 0 | ПК-4.В/ПР.2 |
| **Дидактическая единица: Потери энергии на корону** | | | | |
| 7. Потери энергии на корону при переменном и постоянном напряжении. Меры борьбы с коронным разрядом на проводах ВЛ. | 1 | 0 | 0 | ПК-4.В/ПР.2 |
| **Дидактическая единица: Дугогасящие среды** | | | | |
| 3. Дуговой разряд. Физическая картина горения дуги в открытых и замкнутых объемах. Основные физические особенности дугового разряда в сжатом воздухе, вакууме, элегазе и масле. Способы гашения электрической дуги постоянного и переменного тока. Восстановление электрической прочности межконтактного промежутка в процессе гашения электрической дуги в воздушных, вакуумных, элегазовых и масляных выключателях | 4 | 0 | 0 | ПК-4.В/ПР.2 |
| **Дидактическая единица: Восстановление электрической прочности дугового промежутка** | | | | |
| 8. Восстановление электрической прочности дуговых промежутков в искровых промежутках разрядников и межконтактных промежутках высоковольтных выключателей | 2 | 0 | 0 | ПК-4.В/ПР.2 |
| **Дидактическая единица: Схемы замещения** | | | | |
| 7. Математическое моделирование элементов электрических сетей при различных частотных спектрах переходных процессов. Схемы замещения воздушных и кабельных линий, силовых трансформаторов, крупных электрических машин в виде элементов с сосредоточенными параметрами, П и Т-схем и в виде элементов с распределенными параметрами. Волновые процессы в обмотках трансформаторов и электрических машин при воздействии импульсов напряжения различной длительности | 4 | 0 | 0 | ПК-4.В/ПР.2 |
| **Дидактическая единица: Инженерные методы оценки** | | | | |
| 4. Электромагнитные переходные процессы и их характеристики. Сверхтоки и перенапряжения. Энергетический подход к анализу переходных процессов. Упрощенные и полные математические модели для исследования милли- и микросекундных переходных процессов в сетях высокого напряжения | 4 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.3 |
| **Дидактическая единица: Волновые процессы** | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6. Волновые процессы в воздушных и кабельных линиях. Волновые уравнения и их решения в форме бегущих волн. Правило эквивалентной волны. Отражение и преломление волн в узлах с сосредоточенными параметрами. Первичные и волновые параметры. Факторы, влияющие на волновые параметры и распространение волн в n-проводной системе (конструкция ВЛ и КЛ, частотный спектр исследуемого процесса, активное сопротивление земли и проводящих элементов, коронирование проводов) | 8 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.3 |

| Темы лабораторных работ | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 6** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Электрическая прочность** | | | | | |
| 3. Электрическая прочность газообразных диэлектриков (воздух, вакуум, элегаз) при различных видах воздействующего напряжения. Основные характеристики электрической прочности. Формы электрического разряда. Коронный разряд на переменном и импульсном напряжении и процессы, ему сопутствующие (потери энергии, радиопомехи и методы их снижения). Использование коронного разряда в электрофильтрах и технологических установках | 1 | 0 | 1 | ПК-4.В/ПР.2 | Разряд в воздухе при переменном и постоянном напряжении |
| 9. Электрическая прочность газообразных диэлектриков (воздух, вакуум, элегаз) при различных видах воздействующего напряжения. Основные характеристики электрической прочности. Формы электрического разряда. Коронный разряд на переменном и импульсном напряжении и процессы, ему сопутствующие (потери энергии, радиопомехи и методы их снижения). Использование коронного разряда в электрофильтрах и технологических установках | 1 | 0 | 1 | ПК-4.В/ПР.2 | Разряд в воздухе вдоль поверхности твердого диэлектрика |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 10. Электрическая прочность газообразных диэлектриков (воздух, вакуум, элегаз) при различных видах воздействующего напряжения. Основные характеристики электрической прочности. Формы электрического разряда. Коронный разряд на переменном и импульсном напряжении и процессы, ему сопутствующие (потери энергии, радиопомехи и методы их снижения). Использование коронного разряда в электрофильтрах и технологических установках | 1 | 0 | 1 | ПК-4.В/ПР.2 | Исследование импульсной электрической прочности воздушных промежутков |
| **Дидактическая единица: Коронный разряд** | | | | | |
| 2. Корона на проводах ВЛ при постоянном и переменном напряжении | 1 | 0 | 1 | ПК-4.В/ПР.2 | Характеристики короны на проводах при переменном напряжении |
| **Дидактическая единица: Инженерные методы оценки** | | | | | |
| 13. Электромагнитные переходные процессы и их характеристики. Сверхтоки и перенапряжения. Энергетический подход к анализу переходных процессов. Упрощенные и полные математические модели для исследования милли- и микросекундных переходных процессов в сетях высокого напряжения | 1 | 0 | 1 | ПК-3.В/ПР.3 | Исследование переходных процессов в схемах с распределенными параметрами |
| **Дидактическая единица: Волновые процессы** | | | | | |
| 12. Волновые процессы в воздушных и кабельных линиях. Волновые уравнения и их решения в форме бегущих волн. Правило эквивалентной волны. Отражение и преломление волн в узлах с сосредоточенными параметрами. Первичные и волновые параметры. Факторы, влияющие на волновые параметры и распространение волн в n-проводной системе (конструкция ВЛ и КЛ, частотный спектр исследуемого процесса, активное сопротивление земли и проводящих элементов, коронирование проводов) | 1 | 0 | 1 | ПК-3.В/ПР.3 | Анализ влияния различных факторов на первичные и волновые параметры ВД |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 15. Волновые процессы в воздушных и кабельных линиях. Волновые уравнения и их решения в форме бегущих волн. Правило эквивалентной волны. Отражение и преломление волн в узлах с сосредоточенными параметрами. Первичные и волновые параметры. Факторы, влияющие на волновые параметры и распространение волн в n-проводной системе (конструкция ВЛ и КЛ, частотный спектр исследуемого процесса, активное сопротивление земли и проводящих элементов, коронирование проводов) | 2 | 0 | 1 | ПК-3.В/ПР.3 | Исследование переходных процессов в схемах с распределенными параметрами |

| Темы практических занятий | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 6** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Потери энергии на корону** | | | | | |
| 11. Потери энергии на корону при переменном и постоянном напряжении. Меры борьбы с коронным разрядом на проводах ВЛ. | 4 | 0 | 0 | ПК-4.В/ПР.2 | Расчет среднегодовых потерь энергии на корону на заданной ВЛ. |
| **Дидактическая единица: Схемы замещения** | | | | | |
| 11. Математическое моделирование элементов электрических сетей при различных частотных спектрах переходных процессов. Схемы замещения воздушных и кабельных линий, силовых трансформаторов, крупных электрических машин в виде элементов с сосредоточенными параметрами, П и Т-схем и в виде элементов с распределенными параметрами. Волновые процессы в обмотках трансформаторов и электрических машин при воздействии импульсов напряжения различной длительности | 4 | 0 | 1 | ПК-3.В/ПР.3 | Исследование переходных процессов в цепях с сосредоточенными параметрами |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 14. Составление расчетных схем | 0 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.3 ,ПК-4.В/ПР. 2 | Практика |
| 16. Влияние различных факторов на параметры линий электропередач | 2 | 2 | 0 | ПК-3.В/ПР.3 | |
| **Дидактическая единица: Инженерные методы оценки** | | | | | |
| 5. Переходные процессы в простейших электрических контурах с сосредоточенными параметрами при воздействии ЭДС произвольной формы. Инженерные формулы для оценки максимально возможных значений токов и напряжений | 2 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.3 | Расчет установившегося режима в контуре второго порядка при включении постоянной э.д.с. Оценка характера переходного процесса в и максимальных значений токов и напряжений в заданном контуре. |
| 8. Электромагнитные переходные процессы и инженерная методдика оценки их основных характеристик. Энергетический подход к анализу переходных процессов. | 2 | 2 | 0 | ПК-3.В/ПР.3 | Расчет установившегося режима в контуре второго порядка при включении переменной э.д.с. Оценка максимальных значений токов и напряжений в заданном контуре. |
| 15. Инженерные методы оценки основных характеристик переходных процессов в цепях с сосоредоточенными параметрами | 0 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.3 | |
| **Дидактическая единица: Волновые процессы** | | | | | |
| 6. Переходные процессы с схемах с распркделенными параметрами | 2 | 2 | 0 | ПК-3.В/ПР.3 | Расчет погонных и волновых парметров трехфазной ВЛ без потерь. |
| 7. Волновые процессы в воздушных и кабельных линиях. Волновые уравнения и их решения в форме бегущих волн. Правило эквивалентной волны. Отражение и преломление волн в узлах с сосредоточенными параметрами. Первичные и волновые параметры. Факторы, влияющие на волновые параметры и распространение волн в n-проводной системе (конструкция ВЛ и КЛ, частотный спектр исследуемого процесса, активное сопротивление земли и проводящих элементов, коронирование проводов) | 4 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.3 | Влияние тросов (заземленных и незаземленных) на первичные и волновых параметры ВЛ |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 9. Волновые процессы в воздушных и кабельных линиях. Волновые уравнения и их решения в форме бегущих волн. Правило эквивалентной волны. Отражение и преломление волн в узлах с сосредоточенными параметрами. Первичные и волновые параметры. Факторы, влияющие на волновые параметры и распространение волн в n-проводной системе (конструкция ВЛ и КЛ, частотный спектр исследуемого процесса, активное сопротивление земли и проводящих элементов, коронирование проводов) | 2 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.3 | Правило эквивалентной волны. Составление расчетных схем узлов, соединенных линиями с распределенными параметрами. |
| 10. Волновые процессы в воздушных и кабельных линиях. Волновые уравнения и их решения в форме бегущих волн. Правило эквивалентной волны. Отражение и преломление волн в узлах с сосредоточенными параметрами. Первичные и волновые параметры. Факторы, влияющие на волновые параметры и распространение волн в n-проводной системе (конструкция ВЛ и КЛ, частотный спектр исследуемого процесса, активное сопротивление земли и проводящих элементов, коронирование проводов) | 2 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.3 | Отражение и преломление волн в узлах с сосредоточенными параметрами. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 13. Волновые процессы в воздушных и кабельных линиях. Волновые уравнения и их решения в форме бегущих волн. Правило эквивалентной волны. Отражение и преломление волн в узлах с сосредоточенными параметрами. Первичные и волновые параметры. Факторы, влияющие на волновые параметры и распространение волн в n-проводной системе (конструкция ВЛ и КЛ, частотный спектр исследуемого процесса, активное сопротивление земли и проводящих элементов, коронирование проводов) | 2 | 0 | 0 | ПК-3.В/ПР.3 | Расчет напряжений в узлах подстанции при приходе полных и срезанных волн грозового происхождения |

### 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

| № | Темы занятий | Формы организации занятий | Содержание практической подготовки (виды работ) |
|---|---|---|---|
| 1 | Влияние различных факторов на параметры линий электропередач | Пр | Выполняет следующие виды работ: параметры ВЛ без потерь, Влияние тросов на параметры ВЛ |
| 2 | Электромагнитные переходные процессы и инженерная методдика оценки их основных характеристик. Энергетический подход к анализу переходных процессов. | Пр | Выполняет следующие виды работ: сравнение полученных результатов срезультатами, полученными в ЛР. |
| 3 | Переходные процессы с схемах с распркделенными параметрами | Пр | Выполняет следующие виды работ: инженерная оценка переходных процессов в схемах с распределенными параметрами |

### 3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

| № | Виды самостоятельной работы | Индикаторы достижения компетенций | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 6** | | | | |
| 1 | Выполнение РГЗ. | ПК-4.В/ПР.2 | 24 | 2 |
| Выполнение и подготовка к защите РГЗ.: Цуркан Н. В. Физико-математические основы электроэнергетики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Цуркан ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208797. - Загл. с экрана. | | | | |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям | ПК-4.В/ПР.2 | 10 | 1 |
| Закрепление теоретических знаний по исследуемым вопросам: Цуркан Н. В. Физико-математические основы электроэнергетики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Цуркан ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208797. - Загл. с экрана. | | | | |
| 3 | Подготовка к лабораторным работам | ПК-3.В/ПР.3,ПК-4.В/ПР.2 | 20 | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Закрепление теоретических знаний по исследуемым вопросам. : Цуркан Н. В. Физико-математические основы электроэнергетики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Цуркан ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208797. - Загл. с экрана. | | | | |
| 4 | Подготовка к экзамену | ПК-3.В/ПР.3 | 13 | 2 |
| Подготовка ответов на вопросы экзаменационных билетов.: Цуркан Н. В. Физико-математические основы электроэнергетики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Цуркан ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208797. - Загл. с экрана. | | | | |

### 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 |
| Консультирование | e-mail; Портал НГТУ |
| Контроль | Портал НГТУ |
| Размещение учебных материалов | ЭБС |

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 с целью энергосбережения и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования; 3. Обосновывает выбор целесообразного решения | | |
| **Краткое описание применения:** | | |
| Подробная информация об использовании технологии приводится в "Цуркан Н. В. Физико-математические основы электроэнергетики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Цуркан ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208797. - Загл. с экрана." | | |

## 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:* | 26 | 32 |
| Контролирующие материалы приводятся в "Цуркан Н. В. Физико-математические основы электроэнергетики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Цуркан ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208797. - Загл. с экрана." | | |
| *Практические занятия:* | 7 | 7 |

| | | |
|---|---|---|
| Контролирующие материалы приводятся в "Цуркан Н. В. Физико-математические основы электроэнергетики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Цуркан ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208797. - Загл. с экрана." | | |
| *РГЗ/Реферат:* | 7 | 21 |
| Контролирующие материалы приводятся в "Цуркан Н. В. Физико-математические основы электроэнергетики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Цуркан ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208797. - Загл. с экрана." | | |
| *Экзамен:* | 10 | 40 |
| Контролирующие материалы приводятся в "Цуркан Н. В. Физико-математические основы электроэнергетики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Цуркан ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208797. - Загл. с экрана." | | |

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 РГЗ/Р** | **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 с целью энергосбережения и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования | + | + |

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

## 5. Литература

*Основная литература*

**1.** Трофимов А. С. Электрофизические процессы в электрической дуге : [учебное пособие] / А. С. Трофимов, Н. В. Цуркан, Н. В. Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 113, [1] с. : ил.- текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244678

*Дополнительная литература*

**1.** Лавров Ю. А. Молниезащита : учебное пособие / Ю. А. Лавров, Н. Ф. Петрова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 136, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221183

*Интернет-ресурсы*

**1.** Цуркан, Н. В. Основы электрофизики в электроэнергетике : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Цуркан. – Новосибирск, [2021]. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система НГТУ : [сайт]. – Новосибирск, 2011– . – URL: https://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243422 (дата обращения: 22.03.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

**2.** Цуркан, Н. В. Физико-математические основы электроэнергетики : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Цуркан. – Новосибирск, [2014]. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система НГТУ : [сайт]. – Новосибирск, 2011– . – URL: https://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208797 (дата обращения: 22.03.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

*6.1 Методическое обеспечение*

**1.** Цуркан Н. В. Физико-математические основы электроэнергетики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Цуркан ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208797. - Загл. с экрана.

**2.** Цуркан Н. В. Основы электрофизики в электроэнергетике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Цуркан ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2021]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243422. - Загл. с экрана.

### *6.2 Специализированное программное обеспечение*

**1** Решение задач Parametric  Technology Corporation MathCAD 14

### *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

Комплект оборудования

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | ОСЦИЛЛОГРАФ | Для измерения |
| 2 | Осциллограф GDS-71102A (к.2,к.427) | Для измерения |
| 3 | Установка д/проведен.лаб.раб. | измерения |
| 4 | УСТАНОВКА импульсных.волн | лабораторная |
| 5 | УСТАНОВКА исслед.вентильных разрядников | разрядник |
| 6 | ТРАНСФОРМАТОР ИОМ-100/25 | испытатаельная установка |
| 7 | ОСЦИЛЛОГРАФ С1-112/А | Для измерения |
| 8 | Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории | для слайдов |
| 9 | Мультимедиа-проектор BenQ MP622 | для слайдов |
| 10 | Осциллограф YOKOGAWA DL750 | измерения |
| 11 | Компьютерный класс | для занятий |