

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО  
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

**Диагностика электрооборудования**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Промышленной электроники**

Учебный план z13.03.02\_25\_00.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс                                         | 4     |       | Итого |       |
|----------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                              | уп    | рп    |       |       |
| Вид занятий                                  |       |       |       |       |
| Лекции                                       | 4     | 4     | 4     | 4     |
| Лабораторные                                 | 4     | 4     | 4     | 4     |
| Иная контактная работа                       | 0,35  | 0,35  | 0,35  | 0,35  |
| Консультирование перед экзаменом и практикой | 2     | 2     | 2     | 2     |
| Итого ауд.                                   | 10,35 | 10,35 | 10,35 | 10,35 |
| Контактная работа                            | 10,35 | 10,35 | 10,35 | 10,35 |
| Сам. работа                                  | 151   | 151   | 151   | 151   |
| Часы на контроль                             | 8,65  | 8,65  | 8,65  | 8,65  |
| Контрольная работа заочники                  | 10    | 10    | 10    | 10    |
| Итого                                        | 180   | 180   | 180   | 180   |

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Фелов Андрей Анатольевич*

Рабочая программа дисциплины

**Диагностика электрооборудования**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Промышленной электроники**

Протокол от 22.05.2025 г. № 11

Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Промышленной электроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Промышленной электроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Промышленной электроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

**Промышленной электроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков по современным методам и приборам диагностики объектов электроэнергетики. |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |                                                                                                                       |            |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Цикл (раздел) ОП: |                                                                                                                       | Б1.В.ДВ.01 |
| <b>2.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |            |
| 2.1.1             | Теоретическая механика                                                                                                |            |
| 2.1.2             | Электротехническое и конструкционное материаловедение                                                                 |            |
| 2.1.3             | Общая энергетика                                                                                                      |            |
| 2.1.4             | Светотехника в электроэнергетике                                                                                      |            |
| 2.1.5             | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                                    |            |
| 2.1.6             | Материаловедение                                                                                                      |            |
| 2.1.7             | Светотехника                                                                                                          |            |
| 2.1.8             | Светотехника в электроэнергетике                                                                                      |            |
| <b>2.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |
| 2.2.1             | Потребители электрической энергии                                                                                     |            |
| 2.2.2             | Производственная практика                                                                                             |            |
| 2.2.3             | Техника высоких напряжений                                                                                            |            |
| 2.2.4             | Эксплуатационная практика                                                                                             |            |
| 2.2.5             | Надежность электрооборудования и электрических сетей                                                                  |            |
| 2.2.6             | Научно-исследовательская работа                                                                                       |            |
| 2.2.7             | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                              |            |
| 2.2.8             | Преддипломная практика                                                                                                |            |
| 2.2.9             | Производственная практика                                                                                             |            |
| 2.2.10            | Материаловедение                                                                                                      |            |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-1: Способен осуществлять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных и воздушных линий электропередачи**

**ПК-1.1. Изучает и анализирует информацию, технические данные, показатели и результаты работы, осуществляет их обобщение и систематизацию**

**Знать**

Знает методы диагностики объектов электроэнергетики

**Уметь**

Умеет применять на практике приборы и методы диагностики электроэнергетического оборудования для сбора и анализа информации о текущем техническом состоянии объекта электроэнергетики

**Владеть**

Владеет навыками практического применения приборов и методов диагностики объектов электроэнергетики для получения, систематизации и анализа данных о его текущем техническом состоянии

**ПК-1.2. Изучает и анализирует информацию об отказах новой техники и электрооборудования**

**Знать**

Знает возможные причины отказов электроэнергетического оборудования и их характерные признаки

**Уметь**

Умеет применять современное диагностическое оборудование при выполнении превентивной диагностики неисправностей объектов электроэнергетики

**Владеть**

Владеет практическими навыками применения современного диагностического оборудования для выполнения превентивной диагностики объектов электроэнергетики

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |                                                                                                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                    |
| 3.1.1      | 1. Знает методы диагностики объектов электроэнергетики                                           |
| 3.1.2      | 2. Знает возможные причины отказов электроэнергетического оборудования и их характерные признаки |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                    |

|            |                                                                                                                                                                                           |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2.1      | 1. Умеет применять на практике приборы и методы диагностики электроэнергетического оборудования для сбора и анализа информации о текущем техническом состоянии объекта электроэнергетики  |
| 3.2.2      | 2. Умеет применять современное диагностическое оборудование при выполнении превентивной диагностики неисправностей объектов электроэнергетики                                             |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                           |
| 3.3.1      | 1. Владеет навыками практического применения приборов и методов диагностики объектов электроэнергетики для получения, систематизации и анализа данных о его текущем техническом состоянии |
| 3.3.2      | 2. Владеет практическими навыками применения современного диагностического оборудования для выполнения превентивной диагностики объектов электроэнергетики                                |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Семестр / Курс | Часов | Компетенции                                                          | Литература        | Форма контроля      |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|
|             | <b>Раздел 1. Аудиторная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |       |                                                                      |                   |                     |
| 1.1         | Введение. Задачи и положения современной диагностики /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4              | 0     |                                                                      |                   |                     |
| 1.2         | Основные определения. Элементы теории надежности применительно к решению задач современной диагностики. Получение объективной информации о техническом состоянии оборудования. Предупреждение внезапных отказов. Оценка остаточного ресурса и возможности продолжения дальнейшей эксплуатации оборудования. /Лек/                            | 4              | 0,5   | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4 | Контрольные вопросы |
| 1.3         | Современные подходы к организации диагностических работ /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4              | 0     |                                                                      |                   |                     |
| 1.4         | Состояние проблемы диагностики и современные подходы к ремонту электрооборудования с учетом результатов оценки его надежности и технического состояния. Типичные дефекты, возникающие в процессе работы трансформаторов, технологии проведения их капитального ремонта и используемая технологическая оснастка. /Лек/                        | 4              | 0,5   | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4 | Контрольные вопросы |
| 1.5         | Методы и средства диагностики оборудования /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4              | 0     |                                                                      |                   |                     |
| 1.6         | Диагностика электрической изоляции оборудования путем ее испытания повышенным переменным и выпрямленным напряжением. Контроль изоляции по сопротивлению, абсорбционным характеристикам и тангенсу угла диэлектрических потерь. Контроль состояния изоляции оборудования по характеристикам частичных разрядов и методы их регистрации. /Лек/ | 4              | 0,5   | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4 | Контрольные вопросы |
| 1.7         | Вибрационные методы контроля состояния электрооборудования. Комплексная диагностика трансформаторных масел и современные приборы для их испытания. Диагностика механического состояния обмоток трансформаторов. /Лек/                                                                                                                        | 4              | 0,5   | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4 | Контрольные вопросы |
| 1.8         | Тепловизионный контроль оборудования подстанций и воздушных линий. Принцип работы тепловизионных приборов и их характеристики. Температурный контроль объектов с использованием оптоволоконного кабеля. /Лек/                                                                                                                                | 4              | 0,5   | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4 | Контрольные вопросы |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |      |                                                                      |                               |                     |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| 1.9  | Обследование и оценка эксплуатационного состояния заземляющих устройств. Диагностика гир-лянд изоляторов воздушных линий. Типовые дефекты, возникающие в процессе эксплуатации изоляторов из стекла, фарфора и полимера. Методы и средства, применяемые при диагностике ка-бельных линий электропередач. Определение мест повреждений кабельных линий. /Лек/ | 4 | 0,5  | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4             | Контрольные вопросы |
| 1.10 | ИК метод диагностики электрооборудования /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4 | 2    | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л3.1 | Отчет               |
| 1.11 | Измерение параметров электробезопасности электроустановок /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 | 2    | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л3.2 | Отчет               |
| 1.12 | Методы и средства непрерывного мониторинга оборудования /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4 | 0    |                                                                      |                               |                     |
| 1.13 | Методы непрерывного мониторинга, контроля и оценки состояния высоковольтного оборудования подстанций. Комплексный подход к непрерывно-му мониторингу маслонаполненного трансформа-торного оборудования. /Лек/                                                                                                                                                | 4 | 0,5  | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4             | Контрольные вопросы |
| 1.14 | Заключение. Порядок сдачи и приемки диагностических работ /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4 | 0    |                                                                      |                               |                     |
| 1.15 | Порядок организации технического освидетельствования электрооборудования в соответствии с требованиями ПТЭ. Правила заполнения актов сдачи-приемки выполняемых диагностических работ. /Лек/                                                                                                                                                                  | 4 | 0,5  | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4             | Контрольные вопросы |
|      | <b>Раздел 2. Внеаудиторная работа и контроль знаний</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |      |                                                                      |                               |                     |
| 2.1  | Консультирование, индивидуальные занятия со студентами, самостоятельная работа, письменная работа, экзамен /Тема/                                                                                                                                                                                                                                            | 4 | 0    |                                                                      |                               |                     |
| 2.2  | /ИКР/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4 | 0,35 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4             | Вопросы к экзамену  |
| 2.3  | /Кнс/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4 | 2    | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4             | Вопросы к экзамену  |
| 2.4  | /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4 | 151  | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4             | Устный опрос        |

|     |           |   |      |                                                                      |                   |                    |
|-----|-----------|---|------|----------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| 2.5 | /Экзамен/ | 4 | 8,65 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4 | Вопросы к экзамену |
| 2.6 | /Кр3/     | 4 | 10   | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2         | Контрольная работа |

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

| №    | Авторы, составители                                         | Заглавие                                                                                                                          | Издательство, год                                                     | Количество/название ЭБС                                                                                    |
|------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 |                                                             | Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей                                                                    | Москва: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013, 332 с.                        | 978-5-98908-104-2, <a href="http://www.iprbookshop.ru/22732.html">http://www.iprbookshop.ru/22732.html</a> |
| Л1.2 | Хальясмаа А. И., Дмитриев С. А., Кокин С. Е., Глушков Д. А. | Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций : учебное пособие                                              | Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015, 64 с. | 978-5-7996-1493-5, <a href="http://www.iprbookshop.ru/68237.html">http://www.iprbookshop.ru/68237.html</a> |
| Л1.3 |                                                             | Правила устройства электроустановок                                                                                               | СПб., 1999, 926с.                                                     | 5-88977-070-5, 1                                                                                           |
| Л1.4 | Колодяжный В. В.                                            | Основы диагностики и устранение неисправностей электрооборудования электрических станций и подстанций : учебное пособие для вузов | Санкт-Петербург: Лань, 2024, 196 с.                                   | 978-5-507-48914-5, <a href="https://e.lanbook.com/book/401108">https://e.lanbook.com/book/401108</a>       |

##### 6.1.3. Методические разработки

| №    | Авторы, составители                                                         | Заглавие                                                                                                                               | Издательство, год                    | Количество/название ЭБС                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛЗ.1 | Рожков О.В., Пушкин В.А., Фефелов А.А.                                      | Термография и тепловизионное обследование : метод. указ. к лаб. работе                                                                 | Рязань, 2016, 24с.                   | , 1                                                                                 |
| ЛЗ.2 | Иванов Д. А., Лукина Г. В., Подьячих С. В., Федоринова Э. С., Якупова М. А. | Практикум по проведению измерений электрических параметров электроустановок на демонстрационных стендах фирмы SONEEL : учебное пособие | Иркутск: Иркутский ГАУ, 2021, 151 с. | , <a href="https://e.lanbook.com/book/257630">https://e.lanbook.com/book/257630</a> |

**6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем****6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

| Наименование                 | Описание              |
|------------------------------|-----------------------|
| Операционная система Windows | Коммерческая лицензия |
| OpenOffice                   | Свободное ПО          |
| Microsoft Office             | Коммерческая лицензия |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

|         |                                                                                                 |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.2.1 | Система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>         |
| 6.3.2.2 | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> |

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 214 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.                                                                                                                                                                |
| 2 | 113 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (20 посадочных мест). Учебно-лабораторные стенды, мультиметры цифровые АРРА, осциллографы АКПП-4115/3А, генераторы сигналов GFG-3015, источники питания НУ3010Е, автотрансформаторы лабораторные, реле контроля синхронизма, устройство Орион-РТЗ |

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Методические указания приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Круглов Сергей  
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ

**30.08.25** 19:00 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Круглов Сергей  
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ

**30.08.25** 19:00 (MSK)

Простая подпись