

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  
Проректор по УР  
А.В. Корячко

**Электроэнергетические системы и сети**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

|                        |                                                                   |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой | <b>Промышленной электроники</b>                                   |
| Учебный план           | 13.03.02_23_00.rlx<br>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника |
| Квалификация           | <b>бакалавр</b>                                                   |
| Форма обучения         | <b>очная</b>                                                      |
| Общая трудоемкость     | <b>6 ЗЕТ</b>                                                      |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>)          | 5 (3.1) |       | 6 (3.2) |       | Итого |      |
|----------------------------------------------------|---------|-------|---------|-------|-------|------|
| Неделя                                             | 16      |       | 16      |       |       |      |
| Вид занятий                                        | УП      | РП    | УП      | РП    | УП    | РП   |
| Лекции                                             | 16      | 16    | 32      | 32    | 48    | 48   |
| Лабораторные                                       | 16      | 16    | 16      | 16    | 32    | 32   |
| Практические                                       |         |       | 16      | 16    | 16    | 16   |
| Иная контактная<br>работа                          | 0,35    | 0,35  | 0,55    | 0,55  | 0,9   | 0,9  |
| Консультирование<br>перед экзаменом и<br>практикой | 2       | 2     |         |       | 2     | 2    |
| Итого ауд.                                         | 34,35   | 34,35 | 64,55   | 64,55 | 98,9  | 98,9 |
| Контактная работа                                  | 34,35   | 34,35 | 64,55   | 64,55 | 98,9  | 98,9 |
| Сам. работа                                        | 29      | 29    | 19,3    | 19,3  | 48,3  | 48,3 |
| Часы на контроль                                   | 44,65   | 44,65 | 8,45    | 8,45  | 53,1  | 53,1 |
| Письменная работа<br>на курсе                      |         |       | 15,7    | 15,7  | 15,7  | 15,7 |
| Итого                                              | 108     | 108   | 108     | 108   | 216   | 216  |

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., дир. ИДПО, Махмудов Марат Наильевич*

Рабочая программа дисциплины

**Электроэнергетические системы и сети**

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 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Промышленной электроники**

Протокол от 14.06.2023 г. № 12

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Промышленной электроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Промышленной электроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**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 \_\_\_\_\_

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

|     |                                                                                                                                                                                          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | формирование у студентов профилирующих знаний в области передачи и распределения электрической энергии, устройству, моделированию, расчету и регулированию электрических сетей и систем. |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

|                   |                                                                                                                       |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В                                                                                                                  |
| <b>2.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |
| 2.1.1             | Материаловедение                                                                                                      |
| 2.1.2             | Теоретическая механика                                                                                                |
| 2.1.3             | Электротехническое и конструкционное материаловедение                                                                 |
| 2.1.4             | Общая энергетика                                                                                                      |
| 2.1.5             | Светотехника                                                                                                          |
| 2.1.6             | Светотехника в электроэнергетике                                                                                      |
| 2.1.7             | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                                    |
| 2.1.8             | Светотехника                                                                                                          |
| 2.1.9             | Светотехника в электроэнергетике                                                                                      |
| 2.1.10            | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                                    |
| 2.1.11            | Светотехника                                                                                                          |
| 2.1.12            | Светотехника в электроэнергетике                                                                                      |
| 2.1.13            | Светотехника                                                                                                          |
| 2.1.14            | 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             | Автоматизация управления системами электроснабжения                                                                   |
| 2.2.2             | Методы оптимизации режимов работы электрических сетей                                                                 |
| 2.2.3             | Надежность электрооборудования и электрических сетей                                                                  |
| 2.2.4             | Научно-исследовательская работа                                                                                       |
| 2.2.5             | Цифровая и микропроцессорная техника                                                                                  |
| 2.2.6             | Экономика электроэнергетики                                                                                           |
| 2.2.7             | Электрооборудование электрических станций и подстанций                                                                |
| 2.2.8             | Электроснабжение                                                                                                      |
| 2.2.9             | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                              |
| 2.2.10            | Преддипломная практика                                                                                                |
| 2.2.11            | Производственная практика                                                                                             |
| 2.2.12            | Релейная защита                                                                                                       |
| 2.2.13            | Средства диспетчерского и технологического управления                                                                 |
| 2.2.14            | Эксплуатация электрооборудования                                                                                      |
| 2.2.15            | Экономика электроэнергетики                                                                                           |

**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**  
правила технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи электрических станций и сетей; правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей; правила производства земляных работ в зоне прохождения кабельных линий электропередач

**Уметь**  
выполнять чертежи согласно требованиям к оформлению документации; читать и составлять электрические принципиальные схемы, оперативные и др. схемы объектов электроэнергетики

**Владеть**  
навыками составления чертежей и схем объектов электроэнергетики

**ПК-2: Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи**

**ПК-2.2. Готовит предложения по организационно-техническим мероприятиям, направленным на совершенствование деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи**

|                |                                                                                                                |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b>   | нормативную документацию по эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи электрических станций и сетей |
| <b>Уметь</b>   | анализировать техническую документацию предприятия                                                             |
| <b>Владеть</b> | навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями                     |

**ПК-3: Способен проводить мониторинг технического состояния оборудования подстанций**

**ПК-3.2. Проводит подготовку аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций**

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b>   | требования ГОСТ по оформлению технических отчетов и рефератов; современные методы извлечения идей и фактов из печатных материалов; принципы технического реферирования                                                                                                                           |
| <b>Уметь</b>   | пользоваться методами исследования и проведения экспериментальных работ; осуществлять поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; интерпретировать и представлять результаты научных исследований |
| <b>Владеть</b> | навыками составления научно-технических отчетов, докладов; навыками публичного выступления и обсуждения результатов научных исследований                                                                                                                                                         |

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

|            |                                                                                                                                    |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                      |
| 3.1.1      | закономерности работы устройств энергетики, включая характеристики работы объектов электроэнергетики;                              |
| 3.1.2      | основные принципы формирования систем электроснабжения промышленных предприятий                                                    |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                      |
| 3.2.1      | выявлять закономерности работы устройств энергетики, включая характеристики работы устройств электроэнергетики;                    |
| 3.2.2      | формировать системы электроснабжения предприятий, городов, сельского хозяйства                                                     |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                    |
| 3.3.1      | методами и приемами анализа закономерностей работы устройств энергетики, включая характеристики работы объектов электроэнергетики; |
| 3.3.2      | проектирования систем электроснабжения предприятий                                                                                 |

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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Семестр / Курс | Часов | Компетенции                                                                                  | Литература                                                                                      | Форма контроля |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|             | <b>Раздел 1. 1. Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии. Моделирование элементов электрических систем и сетей</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |       |                                                                                              |                                                                                                 |                |
| 1.1         | Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии. /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5              | 0     |                                                                                              |                                                                                                 |                |
| 1.2         | Изучение промышленной программы расчёта установившегося режима Rastrwin<br>Расчёт и анализ установившихся режимов наибольших и наименьших нагрузок электрической сети одного номинального напряжения<br>Расчёт и анализ послеаварийных режимов электрической сети одного номинального напряжения. Регулирование напряжения изменением ответвлений трансформаторов<br>Расчёт и анализ режимов наибольших и наименьших нагрузок электрической сети с несколькими номинальными напряжениями /Лаб/ | 5              | 16    | ПК-3.2-З<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-В | Л1.1 Л1.1<br>Л1.2 Л1.3<br>Л1.4 Л1.5<br>Л1.6 Л1.7<br>Л1.8<br>Л1.9Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 |                |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |       |                                                                                                          |                                                                                             |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1.3 | Введение в электроэнергетику. Цели и задачи курса. Основные понятия. Номинальные напряжения<br>Классификация электрических сетей<br>Воздушные и кабельные линии электропередач<br>Схемы замещения и параметры элементов электрических сетей<br>Трансформаторы. Параметры схемы замещения трансформаторов<br>Режимы работы нейтралей в электроустановках<br>Характеристики основных электроприемников<br>Векторные диаграммы ЛЭП<br>/Лек/                                                                                                                            | 5 | 16    | ПК-3.2-З<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л1.1<br>Э1                   |  |
| 1.4 | Самостоятельная работа /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 | 29    | ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В             | Л1.1 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1                  |  |
| 1.5 | Экзамен /Экзамен/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 | 44,65 | ПК-3.2-З<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л1.1<br>Э1 |  |
| 1.6 | Индивидуальная контактная работа /ИКР/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5 | 0,35  | ПК-3.2-З<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л1.1<br>Э1 |  |
|     | <b>Раздел 2. 2. Расчёт и анализ установившихся режимов электрических сетей. Потребление и потери электроэнергии в электрических сетях</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |       |                                                                                                          |                                                                                             |  |
| 2.1 | Расчёт и анализ установившихся режимов электрических сетей /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6 | 0     |                                                                                                          |                                                                                             |  |
| 2.2 | Потери электроэнергии в электрических сетях<br>Потери мощности и электроэнергии в элементах сети<br>Расчет режимов электрических сетей<br>Расчет местных сетей (сетей напряжением $U_{ном} \leq 35 \text{ кВ}$ ) по потере напряжения<br>Расчет сечений проводов по допустимой потере напряжения<br>Расчет режимов простых замкнутых сетей<br>Расчет режимов сложнзамкнутых сетей<br>Расчет режимов электрических сетей с n-нагрузками<br>Потребители реактивной мощности<br>Компенсация реактивной мощности<br>Выработка реактивной мощности генераторами ЭС /Лек/ | 6 | 22    | ПК-3.2-З<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7<br>Л1.8Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л1.1<br>Э1      |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |    |                                                                                                          |                                                                                             |  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 2.3 | Изучение промышленной программы расчёта установившегося режима Rastrwin и методики работы с программой<br>Расчёт и анализ установившихся режимов наибольших и наименьших нагрузок электрической сети одного номинального напряжения<br>Расчёт и анализ послеаварийных режимов электрической сети одного номинального напряжения. Регулирование напряжения изменением ответвлений трансформаторов<br>Расчёт и анализ режимов наибольших и наименьших нагрузок электрической сети с несколькими номинальными напряжениями /Лаб/ | 6 | 8  | ПК-3.2-3<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л1.1<br>Э1 |  |
| 2.4 | Электрический расчет воздушной линии<br>Электрический расчет кабельной линии<br>Особенности расчета потерь электроэнергии в линиях электропередачи и в трансформаторах<br>Расчет и выбор компенсирующего устройства для сетей 10 кВ<br>Определение места расположения ГПП и ЦРП<br>Составление схемы и плана расположения сетей 10 кВ<br>Расчет ВЛ 0,38/0,22 кВ при неравномерной нагрузке фаз /Пр/                                                                                                                           | 6 | 16 | ПК-3.2-3<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л1.1<br>Э1 |  |
| 2.5 | Самостоятельная работа /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6 | 11 | ПК-3.2-3<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л1.1<br>Э1 |  |
|     | <b>Раздел 3. 3. Основы построения схем систем передачи и распределения электрической энергии. Качество электроэнергии и его обеспечение</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |    |                                                                                                          |                                                                                             |  |
| 3.1 | Основы построения схем систем передачи и распределения электрической энергии /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6 | 0  |                                                                                                          |                                                                                             |  |
| 3.2 | Методы регулирования напряжения<br>Устройства регулирования напряжения<br>Выбор ответвлений трансформаторов<br>Регулирование напряжения в распределительных сетях<br>Баланс мощностей и регулирование частоты в ЭЭС /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6 | 10 | ПК-3.2-3<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9Л2.1<br>Л2.3<br>Л2.4Л1.1<br>Э1      |  |
| 3.3 | Оптимизация режимов замкнутой электрической сети двух номинальных напряжений с помощью коэффициентов трансформации трансформаторов<br>Расчет и анализ режимов электрической сети с фиксированными напряжениями в нескольких узлах<br>Исследование влияния компенсирующих устройств на параметры режима электрической сети<br>Отображение результатов расчёта установившегося режима с использованием графики программы Rastrwin /Лаб/                                                                                         | 6 | 8  | ПК-3.2-3<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.5<br>Л1.6 Л1.7<br>Л1.8<br>Л1.9Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л1.1<br>Э1      |  |



|     |                                                        |   |      |                                                                                                          |                                                                                                 |  |
|-----|--------------------------------------------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 3.4 | Самостоятельная работа /Ср/                            | 6 | 8,3  | ПК-3.2-З<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л1.1<br>Э1     |  |
| 3.5 | Зачет /Зачёт/                                          | 6 | 8,45 | ПК-3.2-З<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л1.1<br>Э1     |  |
| 3.6 | Индивидуальная контактная работа /ИКР/                 | 6 | 0,55 | ПК-3.2-З<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л1.1<br>Э1     |  |
| 3.7 | Курсовой проект /КПКР/                                 | 6 | 15,7 | ПК-3.2-З<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.7<br>Л1.8<br>Л1.9Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л1.1<br>Э1          |  |
|     | <b>Раздел 4. Подготовка к промежуточной аттестации</b> |   |      |                                                                                                          |                                                                                                 |  |
| 4.1 | Подготовка к промежуточной аттестации /Тема/           | 5 | 0    |                                                                                                          |                                                                                                 |  |
| 4.2 | /Кнс/                                                  | 5 | 2    | ПК-3.2-З<br>ПК-3.2-У<br>ПК-3.2-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В | Л1.1 Л1.1<br>Л1.2 Л1.3<br>Л1.4 Л1.5<br>Л1.6 Л1.7<br>Л1.8<br>Л1.9Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 |  |

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

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети»)

#### 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 |
|---|---------------------|----------|-------------------|-------------------------|
|---|---------------------|----------|-------------------|-------------------------|

| №                                       | Авторы, составители                                                                                                                                                                                                                                          | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Издательство, год                                                   | Количество/название ЭБС                                                                              |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1                                    | Махмудов М.Н.,<br>Дягилев А.А.                                                                                                                                                                                                                               | Электроэнергетические системы и сети : Методические указания                                                                                                                                                                                                                                     | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,                                            | , <a href="https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/2442">https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/2442</a>      |
| Л1.2                                    | Кононов Ю. Г.,<br>Кононова Н. Н.,<br>Мартусенко В. Е.,<br>Костюков Д. А.,<br>Зеленский Е. Г.,<br>Рыбасова О. С.                                                                                                                                              | Электроэнергетические системы и сети : лабораторный практикум                                                                                                                                                                                                                                    | Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017, 161 с. | 2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/83238.html">http://www.iprbookshop.ru/83238.html</a>   |
| Л1.3                                    | Костин В.Н.                                                                                                                                                                                                                                                  | Электроэнергетические системы и сети : учеб. пособие                                                                                                                                                                                                                                             | СПб.: Троицкий мост, 2015, 304с.: прил.                             | 978-5-4377-0048-8, 1                                                                                 |
| Л1.4                                    | Махмудов М.Н.,<br>Дягилев А.А.                                                                                                                                                                                                                               | Электроэнергетические системы и сети : метод. указ. к лаб. работам                                                                                                                                                                                                                               | Рязань, 2020, 48с.                                                  | , 1                                                                                                  |
| Л1.5                                    | Махмудов М.Н.,<br>Дягилев А.А.                                                                                                                                                                                                                               | Электроэнергетические системы и сети : метод. указ. к курс. проекту                                                                                                                                                                                                                              | Рязань, 2020, 23с.: прил.                                           | , 1                                                                                                  |
| Л1.6                                    |                                                                                                                                                                                                                                                              | Электроэнергетические системы и сети : лабораторный практикум. направление подготовки 13.03.02 – электроэнергетика и электротехника. профили подготовки: «электроснабжение», «электроэнергетические системы и сети», «релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем». бакалавриат | Ставрополь: СКФУ, 2017, 161 с.                                      | , <a href="https://e.lanbook.com/book/155181">https://e.lanbook.com/book/155181</a>                  |
| Л1.7                                    | Савина Н. В.                                                                                                                                                                                                                                                 | Электроэнергетические системы и сети                                                                                                                                                                                                                                                             | Благовещенск: АмГУ, 2014, 177 с.                                    | , <a href="https://e.lanbook.com/book/156464">https://e.lanbook.com/book/156464</a>                  |
| Л1.8                                    | Кремлев И. А.,<br>Комякова Т. В.,<br>Скоков Р. Б., Тарабин И. В.                                                                                                                                                                                             | Практикум к проведению занятий по дисциплинам «Электроэнергетические системы и сети» и «Электрические сети и энергосистемы»                                                                                                                                                                      | Омск: ОмГУПС, 2020, 33 с.                                           | , <a href="https://e.lanbook.com/book/165669">https://e.lanbook.com/book/165669</a>                  |
| Л1.9                                    | Безик В. А.                                                                                                                                                                                                                                                  | Электроэнергетические системы и сети : методические указания по выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки 13.03.02 электроэнергетика и электротехника                                                                                                                      | Брянск: Брянский ГАУ, 2020, 32 с.                                   | , <a href="https://e.lanbook.com/book/172051">https://e.lanbook.com/book/172051</a>                  |
| Л1.10                                   | Волков А. А.,<br>Гапанюк С. Г.,<br>Золотой А. А.,<br>Калентионюк Е. В.,<br>Короткевич М. А.,<br>Макаревич В. В.,<br>Мышковец Е. В.,<br>Прокопенко В. Г.,<br>Старжинский А. Л.,<br>Фадеева Г. А., Федин В. Т.,<br>Фурсанов М. И.,<br>Шиманская-Семенова Т. А. | Электроэнергетические системы и сети. Система и опыт подготовки инженерных и научных кадров                                                                                                                                                                                                      | Минск: БНТУ, 2013, 396 с.                                           | 978-985-525-937-5, <a href="https://e.lanbook.com/book/174820">https://e.lanbook.com/book/174820</a> |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b> |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                     |                                                                                                      |

| №    | Авторы, составители         | Заглавие                                                            | Издательство, год                                                | Количество/название ЭБС                                                                              |
|------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Савина, Н. В.               | Электроэнергетические системы и сети. Ч.1 : учебное пособие         | Благовещенск: Амурский государственный университет, 2014, 177 с. | 2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/103939.html">http://www.iprbookshop.ru/103939.html</a> |
| Л2.2 | Костин В.Н.                 | Электроэнергетические системы и сети : учеб. пособие                | СПб.: Троицкий мост, 2015, 304с.: прил.                          | 978-5-4377-0048-8, 1                                                                                 |
| Л2.3 | Махмудов М.Н., Дягилев А.А. | Электроэнергетические системы и сети : метод. указ. к лаб. работам  | Рязань, 2020, 48с.                                               | , 1                                                                                                  |
| Л2.4 | Махмудов М.Н., Дягилев А.А. | Электроэнергетические системы и сети : метод. указ. к курс. проекту | Рязань, 2020, 23с.: прил.                                        | , 1                                                                                                  |

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Дистанционный учебный курс «Электроэнергетические системы и сети» |
|----|-------------------------------------------------------------------|

## 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 |
| LibreOffice                  | Свободное ПО          |
| Kaspersky Endpoint Security  | Коммерческая лицензия |
| Chrome                       | Свободное ПО          |
| 7 Zip                        | Свободное ПО          |
| Adobe Acrobat Reader         | Свободное ПО          |

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |                                                                                                                    |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.2.1 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.) |
| 6.3.2.2 | Система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>                            |
| 6.3.2.3 | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>                    |

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

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 109 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.                                                                                                                                             |
| 2 | 214 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.                                                                                                                                            |
| 3 | 209 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий, компьютерный класс Специализированная мебель (21 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |
| 4 | 209 лабораторный корпус. —помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс Специализированная мебель (21 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

|                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Методические указания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Электроэнергетические системы и сети») | ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ<br>ОГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Кругляков Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ<br>28.09.23 12:26 (MSK)<br>Простая подпись |
| ПРОРЕКТОРОМ ПО УР                                                                                                                                                                               | ОГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Кругляков Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ<br>28.09.23 12:26 (MSK)<br>Простая подпись                                 |
|                                                                                                                                                                                                 | ОГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе<br>28.09.23 13:12 (MSK)<br>Простая подпись                               |