

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

**Промышленная и силовая электроника**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Промышленной электроники**

Учебный план z13.03.02\_24\_00.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс                                         | 3    |      | Итого |      |
|----------------------------------------------|------|------|-------|------|
|                                              | уп   | рп   |       |      |
| Лекции                                       | 10   | 10   | 10    | 10   |
| Лабораторные                                 | 8    | 8    | 8     | 8    |
| Практические                                 | 4    | 4    | 4     | 4    |
| Иная контактная работа                       | 0,6  | 0,6  | 0,6   | 0,6  |
| Консультирование перед экзаменом и практикой | 2    | 2    | 2     | 2    |
| Итого ауд.                                   | 24,6 | 24,6 | 24,6  | 24,6 |
| Контактная работа                            | 24,6 | 24,6 | 24,6  | 24,6 |
| Сам. работа                                  | 231  | 231  | 231   | 231  |
| Часы на контроль                             | 12,4 | 12,4 | 12,4  | 12,4 |
| Контрольная работа заочники                  | 20   | 20   | 20    | 20   |
| Итого                                        | 288  | 288  | 288   | 288  |

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Суворов Дмитрий Владимирович*

Рабочая программа дисциплины

**Промышленная и силовая электроника**

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 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Промышленной электроники**

Протокол от 16.05.2024 г. № 11

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

---

---

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

---

---

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

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

|     |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | В результате изучения дисциплины студенты должны знать устройство и принцип работы современных вторичных источников электропитания, импульсных стабилизаторов и преобразователей, основные схемы их построения и функционирования. |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**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             | Общая энергетика                                                                                                      |      |
| 2.1.2             | Введение в профессиональную деятельность                                                                              |      |
| <b>2.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 2.2.1             | Производственная практика                                                                                             |      |
| 2.2.2             | Эксплуатационная практика                                                                                             |      |
| 2.2.3             | Методы оптимизации режимов работы электрических сетей                                                                 |      |
| 2.2.4             | Научно-исследовательская работа                                                                                       |      |
| 2.2.5             | Релейная защита                                                                                                       |      |
| 2.2.6             | Цифровая и микропроцессорная техника                                                                                  |      |
| 2.2.7             | Электрооборудование электрических станций и подстанций                                                                |      |
| 2.2.8             | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                              |      |
| 2.2.9             | Преддипломная практика                                                                                                |      |
| 2.2.10            | Производственная практика                                                                                             |      |
| 2.2.11            | Средства диспетчерского и технологического управления                                                                 |      |
| 2.2.12            | Эксплуатация электрооборудования                                                                                      |      |

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

**УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни**

**УК-6.1. Эффективно планирует собственное время****Знать**

методы и способы планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований по заданной методике;

**Уметь**

применять методы планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований по заданной методике;

**Владеть**

навыками по применению методов и участию в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике.

**УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития на основе принципов образования и предпринимает шаги по её реализации****Знать**

методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности;

**Уметь**

применять методы расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности по заданной методике;

**Владеть**

навыками по применению методов расчёта режимов работы объектов профессиональной деятельности.

**ПК-3: Способен проводить мониторинг технического состояния оборудования подстанций****ПК-3.1. Проводит анализ и прогнозирование ситуации состояния оборудования подстанций электрических сетей****Знать**

методы проектирования и мониторинга объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и технической документацией соблюдая различные технические энергоэффективные и экологические требования;

**Уметь**

применять методы проектирования и мониторинга объектов профессиональной деятельности;

**Владеть**

навыками по применению методов проектирования, мониторинга и анализа режимов работы объектов профессиональной деятельности с использованием технической документацией соблюдая различные технические энергоэффективные и экологические требования.

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

|            |                                                                                                                                                                                                             |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                               |
| 3.1.1      | – основные объекты, явления и процессы в устройствах силовой электроники;                                                                                                                                   |
| 3.1.2      | – элементную базу силовой электроники;                                                                                                                                                                      |
| 3.1.3      | – методы исследования устройств силовой электроники;                                                                                                                                                        |
| 3.1.4      | – типовые программные документы, ориентированные на решение научных и прикладных задач силовой электроники.                                                                                                 |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                               |
| 3.2.1      | – формировать структуру устройств промышленной и силовой электроники;                                                                                                                                       |
| 3.2.2      | – создавать принципиальные схемы и осуществлять расчет параметров, производить выбор электронных компонентов;                                                                                               |
| 3.2.3      | – строить и использовать модели для описания процессов в приборах и устройствах силовой электроники;                                                                                                        |
| 3.2.4      | – формулировать основные технико-экономические требования к изучаемым объектам силовой электроники.                                                                                                         |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                             |
| 3.3.1      | – исследовательского и инженерного характера для устройств СЭ в области физического эксперимента, проектирования, конструирования и технологии с использованием современных средств вычислительной техники; |
| 3.3.2      | – оценки полученных результатов и аргументированного принятия решений.                                                                                                                                      |

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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Семестр / Курс | Часов | Компетенции                      | Литература                         | Форма контроля      |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------|
|             | <b>Раздел 1. Определения, понятия и термины силовой электроники, принципы работы основных элементов, устройства управления мощными каскадами преобразовательной техники.</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |                |       |                                  |                                    |                     |
| 1.1         | Введение в дисциплину «Силовая электроника». Параметры и характеристики аналоговых схем. Условные графические обозначения в силовой электронике /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3              | 0     |                                  |                                    |                     |
| 1.2         | Предмет «Силовая электроника» и его задачи в системе подготовки бакалавра по направлению подготовки бакалавров – 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» ООП - «Электроснабжение». Этапы развития дисциплины. Классификация и назначение элементов силовой электроники. Знание ГОСТ 2.730-73÷ ГОСТ 2.755-87. /Лек/                                                                                                         | 3              | 2     | УК-6.1-З<br>УК-6.1-У<br>УК-6.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | Контрольные вопросы |
| 1.3         | Самостоятельная работа с гостами /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3              | 12    | УК-6.1-З                         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | Устный опрос        |
| 1.4         | Элементы аналоговой электроники /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3              | 0     |                                  |                                    |                     |
| 1.5         | Резистор, условное обозначение, функциональное назначение, основные параметры, номинальный ряд, маркировка, типы конструкций, габаритные размеры, паразитные параметры. Конденсатор, условное обозначение, основные параметры, функциональное назначение, номинальный ряд, маркировка, типы конструкций и диэлектриков, габаритные размеры, паразитные параметры. Специфические параметры электролитических конденсаторов. /Лек/ | 3              | 2     | УК-6.1-З                         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | Контрольные вопросы |
| 1.6         | Диоды, основные типы, ВАХ, классификация, функциональные применения диода, примеры схем включения, основные параметры диодов, типы корпусов. Последовательное и параллельное включения диодов. /Лек/                                                                                                                                                                                                                             | 3              | 2     | УК-6.1-З                         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | Контрольные вопросы |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |    |          |                                           |                     |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------|-------------------------------------------|---------------------|
| 1.7  | Биполярные транзисторы, основные типы, области использования, входные и выходные характеристики, основные параметры биполярного транзистора, область безопасной работы, типы корпусов, комплементарность транзисторов. Составные транзисторы Дарлингтона и Шиклаи. /Лек/ | 3 | 2  | УК-6.1-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3        | Контрольные вопросы |
| 1.8  | Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Процессы заряда электрической емкости и изменения тока через индуктивность. Переходные процессы в RC-цепи, RL-цепи. АЧХ цепей. /Лек/                                                              | 3 | 2  | УК-6.1-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3        | Контрольные вопросы |
| 1.9  | Изучение линейных цепей /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                            | 3 | 4  | УК-6.1-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | Отчет               |
| 1.10 | Самостоятельная работа студентов по теме "Элементы аналоговой электроники" /Ср/                                                                                                                                                                                          | 3 | 56 | УК-6.1-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3        | Устный опрос        |
| 1.11 | Каскад с общим эмиттером /Тема/                                                                                                                                                                                                                                          | 3 | 0  |          |                                           |                     |
| 1.12 | Самостоятельная работа студентов по теме "Каскад с общим эмиттером" /Ср/                                                                                                                                                                                                 | 3 | 35 | УК-6.1-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3        | Устный опрос        |
| 1.13 | Каскад с общей базой /Тема/                                                                                                                                                                                                                                              | 3 | 0  |          |                                           |                     |
| 1.14 | Самостоятельная работа студентов по теме "Каскад с общей базой" /Ср/                                                                                                                                                                                                     | 3 | 24 | УК-6.1-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3        | Устный опрос        |
| 1.15 | Каскад с общим коллектором, двухтактные усилители /Тема/                                                                                                                                                                                                                 | 3 | 0  |          |                                           |                     |
| 1.16 | Двухтактные выходные каскады /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                       | 3 | 4  | УК-6.1-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | Отчет               |
| 1.17 | Самостоятельная работа студентов по теме "Каскад с общим коллектором, двухтактные усилители" /Ср/                                                                                                                                                                        | 3 | 24 | УК-6.1-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3        | Устный опрос        |
| 1.18 | Электронные ключи на основе биполярных транзисторов. Элементы транзисторно-транзисторной логики /Тема/                                                                                                                                                                   | 3 | 0  |          |                                           |                     |
| 1.19 | Самостоятельная работа студентов по теме "Электронные ключи на основе биполярных транзисторов. Элементы транзисторно-транзисторной логики" /Ср/                                                                                                                          | 3 | 24 | УК-6.1-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3        | Устный опрос        |
| 1.20 | Электронные ключи на полевых транзисторах. Элементы КМОП логики /Тема/                                                                                                                                                                                                   | 3 | 0  |          |                                           |                     |
| 1.21 | Самостоятельная работа студентов по теме "Электронные ключи на полевых транзисторах. Элементы КМОП логики" /Ср/                                                                                                                                                          | 3 | 14 | УК-6.1-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3        | Устный опрос        |
| 1.22 | Операционные усилители и схемы на основе ОУ /Тема/                                                                                                                                                                                                                       | 3 | 0  |          |                                           |                     |
| 1.23 | Самостоятельные работы по теме ОУ /Ср/                                                                                                                                                                                                                                   | 3 | 4  | УК-6.1-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3        | Устный опрос        |
| 1.24 | Автогенераторы. Основные параметры. Условия самовозбуждения. /Тема/                                                                                                                                                                                                      | 3 | 0  |          |                                           |                     |
| 1.25 | Самостоятельная работа студентов по теме "Автогенераторы" /Ср/                                                                                                                                                                                                           | 3 | 16 | УК-6.1-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3        | Устный опрос        |
| 1.26 | Основы цифроаналогового преобразования (АЦП). /Тема/                                                                                                                                                                                                                     | 3 | 0  |          |                                           |                     |

|      |                                                              |   |      |          |                                    |                  |
|------|--------------------------------------------------------------|---|------|----------|------------------------------------|------------------|
| 1.27 | Классификация ЦАП. Схема перемножающего ЦАП. /Ср/            | 3 | 6    | УК-6.1-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | Устный опрос     |
| 1.28 | Основы цифроаналогового преобразования (ЦАП). /Тема/         | 3 | 0    |          |                                    |                  |
| 1.29 | Самостоятельная работа студентов по темам "АЦП" и "ЦАП" /Ср/ | 3 | 16   | УК-6.1-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | Устный опрос     |
| 1.30 | Иная контактная работа /ИКР/                                 | 3 | 0,6  | УК-6.1-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | Вопросы к зачету |
| 1.31 | Расчет выпрямителя. /Пр/                                     | 3 | 4    |          |                                    | Отчет            |
| 1.32 | Зачет по дисциплине /Тема/                                   | 3 | 0    |          |                                    | Вопросы к зачету |
| 1.33 | Контроль самостоятельной работы /КрЗ/                        | 3 | 20   |          |                                    | Устный опрос     |
| 1.34 | Консультация перед зачетом /Кнс/                             | 3 | 2    |          |                                    | Вопросы к зачету |
| 1.35 | Зачет /Зачёт/                                                | 3 | 12,4 | УК-6.1-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | Вопросы к зачету |

### 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 | Джеймс Рег                                      | Промышленная электроника                      | Саратов: Профобразованье, 2019, 1136 с.        | 978-5-4488-0058-0, <a href="http://www.iprbookshop.ru/88007.html">http://www.iprbookshop.ru/88007.html</a> |
| Л1.2 | Семенов Б. Ю.                                   | Силовая электроника: от простого к сложному   | Москва: СОЛОН-Пресс, 2019, 416 с.              | 978-5-91359-148-7, <a href="http://www.iprbookshop.ru/90266.html">http://www.iprbookshop.ru/90266.html</a> |
| Л1.3 | Битюков, В. К., Симачков, Д. С., Бабенко, В. П. | Источники вторичного электропитания : учебник | Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020, 376 с. | 978-5-9729-0471-6, <a href="http://www.iprbookshop.ru/98360.html">http://www.iprbookshop.ru/98360.html</a> |

##### 6.1.2. Дополнительная литература

| №    | Авторы, составители | Заглавие                                         | Издательство, год                                                               | Количество/название ЭБС                                                                                    |
|------|---------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Родыгин, А. В.      | Устройства силовой электроники : учебное пособие | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020, 76 с. | 978-5-7782-4129-9, <a href="http://www.iprbookshop.ru/99231.html">http://www.iprbookshop.ru/99231.html</a> |

| №    | Авторы, составители                                                                 | Заглавие                                                         | Издательство, год  | Количество/название ЭБС |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Л2.2 | Верещагин Н.М.,<br>Круглов С.А.,<br>Сережин А.А.,<br>Кусакин Д.С.,<br>Агальцов К.Д. | Промышленная и силовая электроника : метод. указ. к лаб. работам | Рязань, 2021, 36с. | , 1                     |
| Л2.3 | Верещагин Н.М.,<br>Круглов С.А.,<br>Сережин А.А.,<br>Кусакин Д.С.,<br>Агальцов К.Д. | Промышленная и силовая электроника : метод. указ. к лаб. работам | Рязань, 2021, 48с. | , 1                     |

### 6.1.3. Методические разработки

| №    | Авторы, составители                                                                 | Заглавие                                                                                         | Издательство, год        | Количество/название ЭБС                                                                           |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л3.1 | Верещагин Н.М.,<br>Круглов С.А.,<br>Сережин А.А.,<br>Кусакин Д.С.,<br>Агальцов К.Д. | Промышленная и силовая электроника. Часть 1: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2021, | , <a href="https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2903">https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2903</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              |
|-----------------------------|-----------------------|
| LibreOffice                 | Свободное ПО          |
| Kaspersky Endpoint Security | Коммерческая лицензия |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

### 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 | 209 лабороторный 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 |
| 3 | 216 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (26 посадочных места). Учебно-лабораторные стенды, RLC метры VC 9808, генераторы сигналов GRG-3015, генераторы Г6-46, осциллографы Rigol 1042с.                                                                               |

### 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

**11.10.24** 15:14 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

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

**11.10.24** 15:14 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ерзылёва Анна  
Александровна, Начальник УРОП

**14.10.24** 10:43 (MSK)

Простая подпись