

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

А. Г. Коротаев

Рабочая программа дисциплины

**Электротехника**

по направлению подготовки

**12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии**

Направленность (профиль) подготовки:

**Квантовые приборы и системы**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2025**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А.Г. Коротаев

Председатель УМК

А.П. Коханенко

Томск – 2025

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики.

ПК-1 Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики.

ПК-2 Способен к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов фотонных приборов на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.2 Применяет общетехнические знания в профессиональной деятельности.

ИПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой системе связи с учётом известных экспериментальных и теоретических результатов

ИПК-2.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы фотонных и оптических приборов и комплексов, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования

ИПК-2.2 Создает модели разрабатываемых фотонных, оптических, оптико-электронных, блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Познакомить обучаемого с областями применения электротехнических устройств, со средствами и методами проектирования и расчета электротехнических устройств, с историей и современными тенденциями развития. В результате освоения дисциплины обучающийся должен: знать основные законы электротехники; владеть методами расчета электрических цепей, проведения измерений в электрических цепях, испытания электронного устройств; уметь читать электрические схемы и понимать назначение основных узлов электрооборудования; уметь применять электротехнические законы для решения практических задач по специальности, пользоваться основными электроизмерительными приборами и оценивать результаты измерений.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Электротехника» (Б1.О.В.05) относится к Блоку 1 «Дисциплины/модули». Общепрофессиональный цикл. Часть, формируемая участниками. 4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Пятый семестр, зачет

## 5. Входные требования для освоения дисциплины

Пререквизиты дисциплины: для изучения дисциплины обучающимся необходимо успешно освоить знания и навыки по следующим дисциплинам: радиоэлектроника, микропроцессоры, физика.

Постреквизиты дисциплины: полученные знания послужат основой для более углубленного изучения следующих дисциплин: функциональная электроника, источники оптического излучения, приёмники оптического излучения.

## 6. Язык реализации

Русский

## 7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:  
-лекции: 32 ч.

**в том числе практическая подготовка: 0 ч.**

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## 8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

| Вид учебной работы                                         | Трудоемкость в академических часах |              |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------|
|                                                            | 7 семестр                          | всего        |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                  | 7 семестр                          | всего        |
| <b>Контактная работа:</b>                                  | 33,85                              | 33,85        |
| Лекции (Л)                                                 | 32                                 | 32           |
| Практические занятия (ПЗ)                                  | X                                  | X            |
| Лабораторные работы (ЛР)                                   | X                                  | X            |
| Семинарские занятия (СЗ)                                   | X                                  | X            |
| Групповые консультации                                     | 1,55                               | 1,55         |
| Индивидуальные консультации                                | X                                  | X            |
| Промежуточная аттестация                                   | 0,3                                | 0,3          |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося:</b>                | 38,15                              | 38,15        |
| - конспект самоподготовки                                  | 15                                 | 15           |
| - выполнение контрольной работы/контрольных заданий (кейс) | 5                                  | 5            |
| - изучение учебного материала, публикаций                  | 15                                 | 15           |
| - подготовка к рубежному контролю по теме/разделу          | 3,15                               | 3,15         |
| <b>Вид промежуточной аттестации (экзамен)</b>              | <b>зачёт</b>                       | <b>зачёт</b> |

| Код занятия | Наименование разделов и тем и их содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Вид учебной работы, занятий, контроля                                   | Семестр | Часы в электронной форме | Всего (час.) | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Код (ы) результата(ов) обучения                                                                                              |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <b>Раздел 1. Цепи постоянного тока</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                         | 5       |                          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                              |
| 1.1.        | Понятие постоянного тока. Электрическая энергия и мощность. Источники и приемники электрической энергии. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Расчет линейной электрической цепи постоянного тока с использованием законов Кирхгофа. Методы расчета цепей постоянного тока с одним и несколькими источниками ЭДС. Метод контурных токов. | <i>конспект самоподготовки, изучение учебного материала, публикаций</i> |         |                          | 3            | 1. Миленина С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата: [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям] / С. А. Миленина; под ред. Н. К. Миленина. – М.: Юрайт, 2016. – 398 с.<br>2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учеб. для бакалавров: [обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение"] / Л. А. Бессонов; [Моск. гос. техн. ун-т радиотехники, электроники и автоматики]. - 12-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2014. -701 с. |                                                                                                                              |
| 1.2.        | Расчет линейной электрической цепи постоянного тока с использованием законов Кирхгофа. Методы расчета цепей постоянного тока с одним и несколькими источниками ЭДС. Метод контурных токов.                                                                                                                                      | <i>конспект самоподготовки, изучение учебного материала, публикаций</i> |         |                          | 3            | 1. Миленина С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата: [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям] / С. А. Миленина; под ред. Н. К. Миленина. – М.: Юрайт, 2016. – 398 с.<br>2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учеб. для бакалавров: [обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии",                                                                                                                                                                                | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.1.1 (ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК), ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1 (ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК) |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                         |  |  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                              |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--|--|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                         |  |  |      | "Электроэнергетика", "Приборостроение" / Л. А. Бессонов; [Моск. гос. техн. ун-т радиотехники, электроники и автоматики]. - 12-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2014. -701 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                              |
| 1.3.                                   | Форма СРС                                                                                                                                                                                                               | <i>подготовка к рубежному контролю по теме/разделу</i>                  |  |  | 5,45 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.1.1 (ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК), ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1 (ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК) |
| <b>Раздел 2. Цепи переменного тока</b> |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                         |  |  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                              |
| 2.1.                                   | Уравнения электрического состояния цепи синусоидального тока для мгновенных и комплексных значений. Схемы замещения электрических цепей переменного тока. Элементы схем замещения: резистивный, индуктивный, ёмкостной  | <i>конспект самоподготовки, изучение учебного материала, публикаций</i> |  |  | 3    | 1. Миленина С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата: [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям] / С. А. Миленина; под ред. Н. К. Миленина. – М.: Юрайт, 2016. – 398 с.<br>2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учеб. для бакалавров: [обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение"] / Л. А. Бессонов; [Моск. гос. техн. ун-т радиотехники, электроники и автоматики]. - 12-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2014. -701 с. | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.1.1 (ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК), ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1 (ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК) |
| 2.2.                                   | Уравнения электрического состояния цепи с последовательным соединением элементов. Резонанс напряжений. Параллельное соединение элементов. Резонанс токов. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. | <i>конспект самоподготовки, изучение учебного материала, публикаций</i> |  |  | 3    | 1. Миленина С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата: [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям] / С. А. Миленина; под ред. Н. К. Миленина. – М.: Юрайт, 2016. – 398 с.<br>2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учеб.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.1.1 (ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК), ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1 (ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК) |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                         |  |  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                              |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--|--|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                         |  |  |      | для бакалавров: [обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение"] / Л. А. Бессонов; [Моск. гос. техн. ун-т радиотехники, электроники и автоматики]. - 12-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2014. -701 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                              |
| 2.3. | Форма СРС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>подготовка к рубежному контролю по теме/разделу</i>                  |  |  | 5,45 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.1.1 (ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК), ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1 (ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК) |
|      | <b>Раздел 3. Трёхфазные цепи</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                         |  |  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                              |
| 3.1  | Общие положения. Способы соединения фаз. Четырёхпроводная и трёхпроводная цепи. Фазные и линейные напряжения. Анализ трехпроводных и четырехпроводных трёхфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузках. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных нагрузках. Назначение нейтрального провода. Мощность трёхфазной цепи. | <i>конспект самоподготовки, изучение учебного материала, публикаций</i> |  |  | 3    | 1. Миленина С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата: [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям] / С. А. Миленина; под ред. Н. К. Миленина. – М.: Юрайт, 2016. – 398 с.<br>2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учеб. для бакалавров: [обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение"] / Л. А. Бессонов; [Моск. гос. техн. ун-т радиотехники, электроники и автоматики]. - 12-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2014. -701 с. | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.1.1 (ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК), ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1 (ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК) |
| 3.2  | Форма СРС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>подготовка к рубежному контролю по теме/разделу</i>                  |  |  | 5,45 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.1.1 (ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК), ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1 (ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК) |

|      |                                                                                                                                                                                                         |                                                                         |  |  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                              |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--|--|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                         |                                                                         |  |  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                              |
|      | <b>Раздел 4. Магнитные цепи</b>                                                                                                                                                                         |                                                                         |  |  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                              |
| 4.1. | Магнитное поле и основные магнитные величины. Действие магнитного поля на проводник с током. Явление электромагнитной индукции, самоиндукции и взаимной индукции. Линейные и нелинейные магнитные цепи. | <i>конспект самоподготовки, изучение учебного материала, публикаций</i> |  |  | 3    | 1. Миленина С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата: [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям] / С. А. Миленина; под ред. Н. К. Миленина. – М.: Юрайт, 2016. – 398 с.<br>2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учеб. для бакалавров: [обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение"] / Л. А. Бессонов; [Моск. гос. техн. ун-т радиотехники, электроники и автоматики]. - 12-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2014. -701 с. | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.1.1 (ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК), ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1 (ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК) |
| 4.2. | Неразветвленные магнитные цепи. Законы Кирхгофа для магнитной цепи. Расчет разветвленных магнитных цепей. Расчет поля в зазоре электромагнита.                                                          | <i>конспект самоподготовки, изучение учебного материала, публикаций</i> |  |  | 3    | 1. Миленина С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата: [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям] / С. А. Миленина; под ред. Н. К. Миленина. – М.: Юрайт, 2016. – 398 с.<br>2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учеб. для бакалавров: [обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение"] / Л. А. Бессонов; [Моск. гос. техн. ун-т радиотехники, электроники и автоматики]. - 12-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2014. -701 с. | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.1.1 (ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК), ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1 (ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК) |
| 4.3  | Форма СРС                                                                                                                                                                                               | <i>подготовка к</i>                                                     |  |  | 5,45 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.1.1                                                                                       |

|     |                                                                                                                                                                          |                                                                         |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--|--|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                          | <i>рубежному контролю по теме/разделу</i>                               |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | (ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК), ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1 (ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК)                                        |
|     | <b>Раздел 5. Трансформаторы</b>                                                                                                                                          |                                                                         |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                              |
| 5.1 | Устройство, принцип действия. Уравнения электромагнитного состояния. Энергетическая диаграмма. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Аварийное короткое замыкание. | <i>конспект самоподготовки, изучение учебного материала, публикаций</i> |  |  | 2 | 1. Миленина С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата: [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям] / С. А. Миленина; под ред. Н. К. Миленина. – М.: Юрайт, 2016. – 398 с.<br>2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учеб. для бакалавров: [обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение"] / Л. А. Бессонов; [Моск. гос. техн. ун-т радиотехники, электроники и автоматики]. - 12-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2014. -701 с. | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.1.1 (ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК), ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1 (ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК) |
| 5.2 | Трансформатор под нагрузкой. Измерительные трансформаторы. Трёхфазные трансформаторы. Автотрансформаторы.                                                                | <i>конспект самоподготовки, изучение учебного материала, публикаций</i> |  |  | 2 | 1. Миленина С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата: [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям] / С. А. Миленина; под ред. Н. К. Миленина. – М.: Юрайт, 2016. – 398 с.<br>2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учеб. для бакалавров: [обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение"] / Л. А. Бессонов; [Моск. гос. техн. ун-т радиотехники, электроники и автоматики]. -                                                    | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.1.1 (ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК), ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1 (ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК) |

|      |                                                                                                                                                           |                                                                         |  |  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                              |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--|--|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                           |                                                                         |  |  |      | 12-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2014. -701 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                              |
| 5.3  | Форма СРС                                                                                                                                                 | <i>подготовка к рубежному контролю по теме/разделу</i>                  |  |  | 5,45 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.1.1 (ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК), ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1 (ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК) |
|      | <b>Раздел 6. Синхронные и асинхронные машины</b>                                                                                                          |                                                                         |  |  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                              |
| 6.1  | Алгоритмы. Словесная форма записи. Графическая форма записи. Основные алгоритмические конструкции. Микроконтроллеры.                                      | <i>конспект самоподготовки, изучение учебного материала, публикаций</i> |  |  | 2    | 1. Миленина С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата: [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям] / С. А. Миленина; под ред. Н. К. Миленина. – М.: Юрайт, 2016. – 398 с.<br>2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учеб. для бакалавров: [обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение"] / Л. А. Бессонов; [Моск. гос. техн. ун-т радиотехники, электроники и автоматики]. - 12-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2014. -701 с. | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.1.1 (ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК), ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1 (ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК) |
| 6.2. | Платформа Arduino. Программное обеспечение Arduino IDE. Язык программирования C++. Базовые средства языка C++. Типы данных. Операции. Операторы. Массивы. | <i>конспект самоподготовки, изучение учебного материала, публикаций</i> |  |  | 2    | 1. Миленина С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата: [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям] / С. А. Миленина; под ред. Н. К. Миленина. – М.: Юрайт, 2016. – 398 с.<br>2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учеб. для бакалавров: [обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника,                                                                                                                                                                                                                      | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.1.1 (ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК), ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1 (ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК) |

|      |                                                                                                                                                                   |                                                                         |  |  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                              |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--|--|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                   |                                                                         |  |  |      | электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение"] / Л. А. Бессонов; [Моск. гос. техн. ун-т радиотехники, электроники и автоматики]. - 12-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2014. -701 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                              |
| 6.3. | Форма СРС                                                                                                                                                         | <i>подготовка к рубежному контролю по теме/разделу</i>                  |  |  | 5,45 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.1.1 (ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК), ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1 (ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК) |
|      | <b>Раздел 7. Двигатель постоянного тока</b>                                                                                                                       |                                                                         |  |  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                              |
| 7.1. | Устройство, принцип действия, классификация и режимы работы. ЭДС и электромагнитный момент. Режимы генератора и двигателя. Регулирование скорости вращения якоря. | <i>конспект самоподготовки, изучение учебного материала, публикаций</i> |  |  | 3    | 1. Миленина С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата: [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям] / С. А. Миленина; под ред. Н. К. Миленина. – М.: Юрайт, 2016. – 398 с.<br>2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учеб. для бакалавров: [обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение"] / Л. А. Бессонов; [Моск. гос. техн. ун-т радиотехники, электроники и автоматики]. - 12-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2014. -701 с. | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.1.1 (ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК), ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1 (ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК) |
| 7.2. | Форма СРС                                                                                                                                                         | <i>подготовка к рубежному контролю по теме/разделу</i>                  |  |  | 5,45 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.1.1 (ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК), ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1 (ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК) |
| 7.3. | Текущий контроль успеваемости                                                                                                                                     | <i>решение</i>                                                          |  |  | 6    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1,                                                                                                          |

|  |                          |                               |  |  |      |  |                                                                                                                       |
|--|--------------------------|-------------------------------|--|--|------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                          | <i>практических<br/>задач</i> |  |  |      |  | ОР-1.3.1, ОР-1.1.1<br>(ИПК), ОР-1.2.1 (ИПК),<br>ОР-1.3.1 (ИПК), ОР-<br>2.1.1 (ИПК), ОР-2.2.1<br>(ИПК), ОР-2.3.1 (ИПК) |
|  | Групповые консультации   |                               |  |  | 1,55 |  |                                                                                                                       |
|  | Промежуточная аттестация | <i>зачёт</i>                  |  |  | 0,3  |  |                                                                                                                       |

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Зачет в пятом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

1. Миленина С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата: [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям] / С. А. Миленина; под ред. Н. К. Миленина. – М.: Юрайт, 2016. – 398 с.

2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учеб. для бакалавров: [обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение"] / Л. А. Бессонов; [Моск. гос. техн. ун-т радиотехники, электроники и автоматики]. - 12-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2014. - 701 с.

1. Фуфаева Л. И. Сборник практических задач по электротехнике: [учебное пособие для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования] / Л. И. Фуфаева. - 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2015. - 282 с

2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для бакалавров: [для студентов вузов по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение"] / Л. А. Бессонов. - 11-е изд., пререаб. и доп. – М.: Юрайт, 2012. - 701 с.

3. Новожилов О. П. Электротехника (теория электрических цепей): учебник для академического бакалавриата: [для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям и специальностям] / О. П. Новожилов; Московский гос. индустриальный ун-т. – М.: Юрайт, 2014. - 642 с.

4. Учебник по общей электротехнике / Г. Шатеньё, М. Боз, Д. Буи [и др.]; пер. с фр. В.Н. Грасевича. – М.: Техносфера, 2009. - 623 с. –

...

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

Microsoft Windows,  
OpenOffice  
7-Zip,  
Google Chrome,  
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows.

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Комплект учебной мебели,

компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц,

компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

### **15. Информация о разработчиках**

кандидат техн. наук, доцент Вагнер Дмитрий Викторович