

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИИШЭ

 А.С. Матвеев
 « 29 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Теоретические основы электротехники 1.1

| | | | |
|---|--|---------|---|
| Направление подготовки/ специальность | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника | | |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Инжиниринг электропривода и электрооборудования | | |
| Специализация | Электропривод и автоматика | | |
| Уровень образования | высшее образование - бакалавриат | | |
| Курс | 2 | семестр | 4 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | 6 | | |
| Виды учебной деятельности | Временной ресурс | | |
| Контактная (аудиторная) работа, ч | Лекции | 24 | |
| | Практические занятия | 32 | |
| | Лабораторные занятия | 32 | |
| | ВСЕГО | 88 | |
| Самостоятельная работа, ч | | 128 | |
| ИТОГО, ч | | 216 | |

| | | | |
|---------------------------------|----------------|---------------------------------|----------------|
| Вид промежуточной аттестации | Экзамен | Обеспечивающее подразделение | ОЭЭ ИШЭ |
|---------------------------------|----------------|---------------------------------|----------------|

| | | |
|--|---|-----------------|
| И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры ОЭЭ |  | А.С. Ивашутенко |
| Руководитель ООП |  | П.В. Тютеева |
| Преподаватель |  | В.А. Колчанова |

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенций | | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | |
|-----------------|---|-----------------------------------|--|---|---|
| | | Код индикатора | Наименование индикатора достижения | Код | Наименование |
| ОПК(У)-3 | Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | И.ОПК(У)-3.1 | Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока. | ОПК(У)-3.1В1 | Владеет опытом расчета установившихся режимов и переходных процессов линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока |
| | | | | ОПК(У)-3.1У1 | Умеет применять методы расчета установившихся режимов и переходных процессов в линейных и нелинейных цепях постоянного и переменного тока |
| | | | | ОПК(У)-3.1З1 | Знает основные понятия и законы теории линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока |
| ОПК(У)-5 | Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности | И.ОПК(У)-5.1 | Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность | ОПК(У)-5.1В2 | Владеет опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований |
| | | | | ОПК(У)-5.1У2 | Умеет проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов |
| | | | | ОПК(У)-5.1З3 | Знает типовые стандартные измерительные приборы, устройства, аппараты, программные средства, используемые при экспериментах |

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине | | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|----------------------------------|
| Код | Наименование | |
| РД1 | Применять знания электротехники для решения задач расчета и анализа электрических устройств, объектов и систем. Применять методы расчета установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях | И.ОПК(У)-3.1 |
| РД2 | Использовать современные технические средства и компьютерные для коммуникации, презентации, составления отчетов в электротехнике. | И.ОПК(У)-5.1 |
| РД3 | Уметь планировать и проводить экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик электрических цепей, интерпретировать данные и делать выводы | И.ОПК(У)-5.1 |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|---|--|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Основные понятия и законы электрической цепи | РД1, РД2, РД3 | Лекции | 2 |
| | | Практические занятия | 2 |
| | | Лабораторные занятия | 2 |
| | | Самостоятельная работа | 10 |
| Раздел 2. Установившийся режим линейных цепей с постоянными и гармоническими напряжениями и токами | РД1, РД2, РД3, | Лекции | 8 |
| | | Практические занятия | 10 |
| | | Лабораторные занятия | 14 |
| | | Самостоятельная работа | 18 |
| Раздел 3. Частотные свойства и резонансные эффекты в линейных электрических цепях | РД1, РД2, РД3, | Лекции | 8 |
| | | Практические занятия | 6 |
| | | Лабораторные занятия | 4 |
| | | Самостоятельная работа | 20 |
| Раздел 4. Установившийся режим линейных трехфазных цепей при гармонических напряжениях и токах | РД1, РД2, РД3 | Лекции | 4 |
| | | Практические занятия | 6 |
| | | Лабораторные занятия | 6 |
| | | Самостоятельная работа | 20 |
| Раздел 5. Метод симметричных составляющих | РД1 | Лекции | 2 |
| | | Практические занятия | 2 |
| | | Самостоятельная работа | 20 |
| Раздел 6. Линейные электрические цепи при негармонических периодических напряжениях и токах | РД1, РД2, РД3, | Лекции | 2 |
| | | Практические занятия | 4 |
| | | Лабораторные занятия | 2 |
| | | Самостоятельная работа | 20 |
| Раздел 7. Четырехполюсники в линейном режиме | РД1, РД2, РД3 | Лекции | 2 |
| | | Практические занятия | 2 |
| | | Лабораторные занятия | 2 |
| | | Самостоятельная работа | 20 |

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия и законы электрической цепи

Основные понятия и законы электрической цепи. Первый и второй законы Кирхгофа. Теоремы Телледжена и компенсации. Баланс мощности в резистивных цепях.

Темы лекций:

1. Основные понятия и законы электрической цепи. Первый и второй законы Кирхгофа. Теоремы Телледжена и компенсации. Баланс мощности в резистивных цепях.

Темы практических занятий:

1. Расчёт линейных цепей.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование линейной разветвленной цепи постоянного тока.

Раздел 2. Установившийся режим линейных цепей с постоянными и гармоническими напряжениями и токами

Символический метод. Методы контурных токов и узловых потенциалов в символической форме. Преобразования комплексных схем замещения. Принцип наложения и теорема об эквивалентном источнике. Цепи со взаимной индуктивностью.

Темы лекций:

2. Символический метод.
3. Методы контурных токов и узловых потенциалов в символической форме.
4. Преобразования комплексных схем замещения. Принцип наложения и теорема об эквивалентном источнике.
5. Цепи со взаимной индуктивностью.

Темы практических занятий:

1. Расчёт линейных цепей методом контурных токов.
2. Расчёт линейных цепей методом узловых потенциалов.
3. Расчёт линейных цепей методом преобразования комплексных схем замещения.
4. Расчёт линейных цепей методом эквивалентного генератора.
5. Расчет цепей со взаимной индуктивностью.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование активного двухполюсника.
2. Простейшие цепи переменного тока.
3. Исследование цепи с индуктивно связанными катушками.
4. Исследование цепи с воздушным трансформатором.
5. Исследование цепи с индуктивно связанными катушками.

Раздел 3. Частотные свойства и резонансные эффекты в линейных электрических цепях

Резонанс в линейных электрических цепях при гармонических напряжениях и токах. Применение резонансных эффектов.

Темы лекций:

6. Резонанс в линейных электрических цепях при гармонических напряжениях и токах.
7. Применение резонансных эффектов.

Темы практических занятий:

1. Расчет резонансных цепей.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование резонанса напряжений.
2. Исследование резонанса токов.

Раздел 4. Установившийся режим линейных трехфазных цепей при гармонических напряжениях и токах

Линейные трехфазные цепи. Симметричный режим трехфазной цепи. Несимметричный режим трехфазной цепи.

Темы лекций:

8. Линейные трехфазные цепи. Симметричный режим трехфазной цепи.
9. Несимметричный режим трехфазной цепи.

Темы практических занятий:

1. Расчет трехфазных цепей в симметричном режиме.
2. Расчет трехфазных цепей в несимметричном режиме.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование трехфазной цепи, соединенной звездой.
2. Исследование трехфазной цепи, соединенной треугольником.

Раздел 5. Метод симметричных составляющих

Разложение несимметричной трехфазной системы гармонических напряжений и токов на симметричные составляющие прямой, обратной и нулевой последовательностей. Метод симметричных составляющих.

Темы лекций:

10. Разложение несимметричной трехфазной системы гармонических напряжений и токов на симметричные составляющие прямой, обратной и нулевой последовательностей. Метод симметричных составляющих.

Темы практических занятий:

1. Расчёт линейных цепей методом симметричных составляющих.

Раздел 6. Линейные электрические цепи при негармонических периодических напряжениях и токах

Линейные электрические цепи при негармонических периодических напряжениях и токах

Темы лекций:

11. Линейные электрические цепи при негармонических периодических напряжениях и токах.

Темы практических занятий:

1. Расчёт линейных цепей при негармонических периодических напряжениях и токах.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование цепи с источником несинусоидального напряжения.

Раздел 7. Четырехполюсники в линейном режиме

Четырехполюсники в линейном режиме.

Темы лекций:

12. Четырехполюсники в линейном режиме.

Темы практических занятий:

1. Пассивные и активные четырехполюсники.

Названия лабораторных работ:

2. Исследование пассивного четырехполюсника.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Демирчян К. С. Теоретические основы электротехники учебник для вузов: / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин . — 5-е изд. . — СПб. : Питер , 2009 Т. 1 . — 2009. — 512 с.: ил. — Алфавитный указатель: с. 507-512. — ISBN 978-5-388-00410-9.
2. Демирчян К. С . Теоретические основы электротехники учебник для вузов: / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин . — 5-е изд. . — СПб. : Питер , 2009 Т. 2 . — 2009. — 432 с.: ил. — Алф. указ.: с. 427-431. — ISBN 978-5-388-00411-6.
3. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле : учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / Л. А. Бессонов. — 11-е изд. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Юрайт, 2014. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Бакалавр. Базовый курс. —Бакалавр. Углубленный курс. —Электронные учебники издательства Юрайт. — Электронная копия печатного издания. —Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2399.pdf> (дата обращения: 30.03.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

4. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / Л. А. Бессонов. — 11-е изд. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Юрайт, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Бакалавр. Базовый курс. —Бакалавр. Углубленный курс. —Электронные учебники издательства Юрайт. — Электронная копия печатного издания. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2400.pdf> (дата обращения: 30.03.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Носов Г. В. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] учебное пособие: / Г. В. Носов, Е. О. Кулешова, В. А. Колчанова ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) . — Томск : Изд-во ТПУ, 2011- Ч. 1. Установившийся режим в линейных цепях . — 1 компьютерный файл (pdf; 2.0 МВ). — 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m184.pdf> (дата обращения: 30.03.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Носов Г. В. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] учебное пособие: / Е. О. Кулешова, Г. В. Носов, В. А. Колчанова ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра электрических сетей и электротехники (ЭСиЭ) . — Томск : Изд-во ТПУ , 2013 — Ч. 2 . — 1 компьютерный файл (pdf; 2.4 МВ). — 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m322.pdf> (дата обращения: 30.03.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Потапов Л. А. Теоретические основы электротехники: краткий курс : учебное пособие / Л. А. Потапов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-2089-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76282> (дата обращения: 30.03.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Купцов А. М. Теоретические основы электротехники. Решения типовых задач [Электронный ресурс] учебное пособие: / А. М. Купцов ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) . — Томск : Изд-во ТПУ , 2011- Ч. 3: Основы теории электромагнитного поля . — 1 компьютерный файл (pdf; 3.8 МВ). — 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m304.pdf> (дата обращения: 30.03.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Adobe Acrobat Reader DC
2. Document Foundation LibreOffice
3. Google Chrome
4. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| № | Наименование специальных помещений | Наименование оборудования |
|----|--|---|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового | Комплект оборудования для проведения занятий: |

| | | |
|----|---|---|
| | проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 101 | Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 140 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт. |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 345 | Комплект оборудования для проведения занятий: Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 32 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт. |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 330 | Комплект оборудования для проведения занятий: Доска аудиторная настенная - 1 шт. Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт. |
| 4. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 261 | Комплект оборудования для проведения занятий: Компьютер - 1 шт. Учебно-лабораторный комплекс "Теоретические основы электротехники" - 9 шт.; Лабораторная установка "Теория электромагнитного поля" - 10 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Стол лабораторный - 14 шт.; Компьютер - 1 шт. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Инжиниринг электропривода и электрооборудования» по специализации «Электропривод и автоматика» направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (прием 2018 г., очная форма)

Разработчик(и):

| Должность | ФИО |
|------------|----------------|
| Доцент ОЭЭ | В.А. Колчанова |

Программа одобрена на заседании отделения электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол от 22.06.2018 г. № 7).

И.о. заведующего кафедрой -
руководителя отделения на правах
кафедры ОЭЭ
к.т.н, доцент

 /А.С. Ивашутенко/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

| Учебный год | Содержание /изменение | Обсуждено на заседании ОЭЭ ИШЭ (протокол) |
|-----------------------------|--|--|
| 2018/2019 учебный год | 1. Изменена система оценивания | от 27.08.2018 г. № 4/1 |
| 2019/2020 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем | от 27.06.2019 г. № 6 |
| 2021/2022 учебный год | 1. Обновлены цели и результаты освоения дисциплины (изменены коды компетенций, индикаторов достижения компетенций, владением опытом, умений и знаний) 2. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины 3. Обновлены материалы в ФОС дисциплины | От 31.08.2021 г. № 1 |

Приложение

Дополнить пункт «1. Цели освоения дисциплины» и «3. Планируемые результаты обучения по дисциплине» настоящей рабочей программы и изложить в следующей редакции:

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенций | | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | |
|-----------------|---|-----------------------------------|--|---|---|
| | | Код индикатора | Наименование индикатора достижения | Код | Наименование |
| ОПК(У)-4 | Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | И.ОПК(У)-4.1 | Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока. | ОПК(У)-4.1В1 | Владеет опытом расчета установившихся режимов и переходных процессов линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока |
| | | | | ОПК(У)-4.1У1 | Умеет применять методы расчета установившихся режимов и переходных процессов в линейных и нелинейных цепях постоянного и переменного тока |
| | | | | ОПК(У)-4.1З1 | Знает основные понятия и законы теории линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока |
| ОПК(У)-6 | Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности | И.ОПК(У)-6.1 | Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность | ОПК(У)-6.1В2 | Владеет опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований |
| | | | | ОПК(У)-6.1У2 | Умеет проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов |
| | | | | ОПК(У)-6.1З3 | Знает типовые стандартные измерительные приборы, устройства, аппараты, программные средства, используемые при экспериментах |

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине | | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|----------------------------------|
| Код | Наименование | |
| РД1 | Применять знания электротехники для решения задач расчета и анализа электрических устройств, объектов и систем. Применять методы расчета установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях | И.ОПК(У)-4.1 |
| РД2 | Использовать современные технические средства и компьютерные для коммуникации, презентации, составления отчетов в электротехнике. | И.ОПК(У)-6.1 |
| РД3 | Уметь планировать и проводить экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик электрических цепей, интерпретировать данные и делать выводы | И.ОПК(У)-6.1 |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.