

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

Ю.В. Казанцева

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.15 «Теоретические основы электротехники»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.02
Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Системы электроснабжения**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	заведующий кафедрой, доцент	С.А. Гончаров
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭЭ»	С.А. Гончаров
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Гончаров

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1	Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчёта переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в специальность, Введение в электротехнику, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Монтаж и эксплуатация систем электроснабжения, Электрические машины, Электрический привод

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 10 / 360

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	14	6	16	324	48

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	6	8	160	26

Лекционные занятия (6ч.)

1. Расчёт электрических цепей при несинусоидальных периодических токах и напряжениях {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,7,9,10,11,12]

Определение периодических несинусоидальных токов и напряжений. Разложение в ряд Фурье. Действующее и среднее значение несинусоидальных токов и напряжений. Мощность при несинусоидальных токах и напряжениях. Баланс мощностей. Порядок расчёта электрических цепей при несинусоидальных токах и напряжениях.

Высшие гармоники в трёхфазных электрических цепях. Особенности работы трехфазных систем, вызываемые гармониками, кратными трём. Порядок расчёта трехфазных электрических цепей при несинусоидальных токах и напряжениях

2. Нелинейная цепь постоянного тока. Магнитная цепь постоянного тока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,6,9,10,11,12]

Общие понятия об элементах и свойствах нелинейной цепи, определение и классификация. Характеристики нелинейных элементов, статические и дифференциальные параметры. Расчет при последовательном параллельном и смешанном соединении нелинейных элементов графическим и аналитическими методами. Метод активного двухполюсника в разветвленных цепях с одним нелинейным элементом. Назначение и типы магнитных цепей, свойства и характеристики ферромагнитных материалов, аналогия между магнитной цепью и нелинейной, схемы замещения магнитных цепей. Аналоги законов Ома и Кирхгофа для магнитной цепи. Прямая и обратная задача при расчете неразветвленной магнитной цепи. Анализ разветвленной магнитной цепи. Анализ разветвленной магнитной цепи с одной МДС

3. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Магнитная цепь переменного тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,6,9,10,11,12]

Особенности расчета нелинейных цепей при переменных токах и напряжениях, характеристики методов анализа. Метод эквивалентных синусоид для цепей с одним или несколькими нелинейными элементами. Вольт-амперные и фазово-амперные характеристики нелинейных элементов для эквивалентных синусоид.

Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. Влияние потерь в стали на форму кривой тока в катушке. Векторная диаграмма и схема замещения для катушки со стальным сердечником и трансформатора. Явление феррорезонанса. Феррорезонанс напряжений и токов. Процессы в катушке со стальным сердечником при двухчастотном намагничивании. Магнитный усилитель. Параметрические колебания, ферромагнитный делитель частоты

Практические занятия (8ч.)

1. Расчёт электрических цепей при несинусоидальных периодических токах и напряжениях {работа в малых группах} (4ч.)[2,5,8,10,11,12]

Разложение несинусоидальных электрических величин в ряд Фурье аналитическим и

графическим методами. Мощность при несинусоидальных токах и напряжениях. Баланс мощностей. Порядок расчёта электрических цепей при несинусоидальных токах и напряжениях. Высшие гармоники в трёхфазных электрических цепях.

2. Нелинейная цепь постоянного тока. {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,8,10,11,12] Расчет последовательного, параллельного и смешанного соединения нелинейных элементов на постоянном и переменном токе

3. Нелинейная цепь постоянного тока. Магнитная цепь постоянного тока {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,8,10,11,12] Расчет неразветвленной магнитной цепи постоянного тока (прямая и обратная задачи). Расчет разветвленной магнитной цепи постоянного тока с одной или несколькими намагничивающими обмотками

Лабораторные работы (6ч.)

. Нелинейная цепь переменного тока {работа в малых группах} (3ч.)[3]
Исследование нелинейных цепей переменного тока

1. Нелинейная цепь постоянного тока {работа в малых группах} (3ч.)[3]
Исследование нелинейной цепи постоянного тока

Самостоятельная работа (160ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала(77ч.)[2,4,5,6,7,8,9,10,11,12] Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями

2. Выполнение контрольной работы(74ч.)[2,4,5,6,7,8,9,10,11,12]
Самостоятельное изучение материала, работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями

3. Подготовка к промежуточной аттестации(9ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	0	8	164	22

Лекционные занятия (8ч.)

1. Переходные процессы в электрических цепях {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[1,7,9,10,11,12] Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Принужденный и свободный режимы. Независимые и зависимые начальные условия. Порядок расчёта переходных процессов классическим методом

2. Цепи с распределенными параметрами {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,7,9,10,11,12] Основные определения. Дифференциальные

уравнения и их решение при установившемся синусоидальном процессе для однородной линии при отсчёте координаты от начала и конца линии. Падающая и отраженные волны. Согласованная линия. Линия без искажений, линия без потерь

3. Электростатическое и магнитное поля {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[6,9,10,11,12] Электростатическое поле. Закон Кулона, теорема Гаусса. Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде. Законы Ома и Кирхгофа. Понятие о магнитном поле постоянного тока. Основные уравнения электромагнитного поля (уравнения Максвелла). Переменное электромагнитное поле в однородной среде. Поверхностный эффект и эффект близости. Электромагнитное экранирование

Практические занятия (8ч.)

1. Переходные процессы в электрических цепях {работа в малых группах} (6ч.)[1,5,8,10,11,12] Классический метод расчета переходных процессов. Определение независимых и зависимых начальных условий, постоянных интегрирования. Расчет свободных и принужденных составляющих. Расчет переходных процессов в разветвленных цепях с двумя накопителями при постоянных и переменных воздействиях. Операторный метод расчета переходных процессов. Применение преобразования Лапласа к расчету переходных процессов. Расчет переходных процессов в цепях с двумя накопителями операторным методом.

2. Электростатическое и магнитное поля {работа в малых группах} (2ч.)[5,8,10,11,12] Электростатическое поле, закон Кулона, потенциал и напряженность. Теорема Гаусса. Законы Ома и Кирхгофа в дифференциальной форме. Магнитное поле постоянного тока.

Самостоятельная работа (164ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала(80ч.)[1,4,5,6,7,8,9,10,11,12] Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями

2. Выполнение контрольной работы(75ч.)[1,4,5,6,7,8,9,10,11,12] Самостоятельное изучение материала, работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями

3. Подготовка к промежуточной аттестации(9ч.)[1,4,5,6,7,8,9,10,11,12]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Гетманов, В.Т. Переходные процессы в линейных электрических цепях: Курс лекций по теоретическим основам электротехники: Учеб. пос. для студ. всех форм обучения спец. 140211 "Электроснабжение"/ В.Т. Гетманов. - Рубцовск: РИО, 2010. - 40 с.(143 экз.)

2. Гончаров, С.А. Линейные электрические цепи при несинусоидальном воздействии: учебное пособие и варианты индивидуальных расчетных заданий по теоретическим основам электротехники для студентов направления «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения / С.А. Гончаров, В.Т. Гетманов; Рубцовский индустриальный институт. Рубцовск: РИИ, 2015. — 41 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Goncharov_S.A._Lineynye_yelektr.tsepi_pri_nesinusoidal'nom_vozdeystvii_\(lab.rab.\)_2015.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Goncharov_S.A._Lineynye_yelektr.tsepi_pri_nesinusoidal'nom_vozdeystvii_(lab.rab.)_2015.pdf) (дата обращения 16.05.2024)

3. Гончаров, С.А. Нелинейные электрические цепи: методические указания к лабораторным работам по теоретическим основам электротехники для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения/ С.А. Гончаров, И.А. Мацанке, А.Н. Татарникова; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. - 23 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Goncharov_S.A._Nelineynye_yel.tsepi_\(lab.rab.\)_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Goncharov_S.A._Nelineynye_yel.tsepi_(lab.rab.)_2021.pdf) (дата обращения 16.05.2024)

4. Гетманов, В.Т. Нелинейные электрические цепи: Курс лекций по теоретическим основам электротехники: Учеб. пособие для студентов всех форм обучения специальности "Электроснабжение"/ В.Т. Гетманов. - Рубцовск: РИО, 2007. - 65 с. (76 экз.)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Меньшенин, С. Е. Теоретические основы электротехники и электроники : практикум / С. Е. Меньшенин. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 90 с. — ISBN 978-5-4497-0380-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92319.html> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/92319>

6. Петренко, Ю. В. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока : учебное пособие / Ю. В. Петренко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7782-3539-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91446.html> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Теоретические основы электротехники : учебник : [16+] / И. Я. Лизан, К. Н. Маренич, И. В. Ковалева [и др.]. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 627 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618546> (дата обращения: 16.05.2024).
– Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0663-5. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

8. Парамонова, В. И. Теоретические основы электротехники : конспект лекций : [16+] / В. И. Парамонова, А. С. Смирнов ; Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2011. – Часть 1. Теория линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей. – 78 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430558> (дата обращения: 16.05.2024). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

9. Ткачёв, А. Н. Теоретические основы электротехники. Переходные процессы, цепи с распределенными параметрами, электромагнитное поле : учебное пособие / А. Н. Ткачёв, Е. Н. Епишков. — Челябинск : Южно-Уральский технологический университет, 2023. — 88 с. — ISBN 978-5-6048829-3-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127207.html> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. Журнал «Новости электротехники» <http://www.news.elteh.ru>

11. <http://www.kudrinbi.ru> – сайт посвящен исследованию технических систем электроснабжения

12. <http://электротехнический-портал.рф>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice

№пп	Используемое программное обеспечение
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».