

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования
и средств автоматики,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теоретические основы электротехники

Специальность: 26.05.07 Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики

Специализация: Эксплуатация судового электрооборудования
и средств автоматики

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1093451
Подписал: заведующий кафедрой Зябров Владислав
Александрович
Дата: 01.05.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» является формирование у обучающихся фундаментальных знаний о:

- методах расчета и экспериментального исследования электрических цепей и электромагнитных полей в специальности;
- развитие основ профессиональной культуры и логического мышления.

Задачами освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» является:

- изучение основных законов и методов расчета и экспериментального исследования электрических цепей и электромагнитных полей;
- изучение истории и перспектив развития электротехники;
- формирование у курсантов знаний в соответствии с квалификационной характеристикой инженера-электромеханика в области теоретических основ электротехники.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-2 - Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Уметь:

применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;

Знать:

основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью;

Владеть:

навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108

академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 60 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей Рассматриваемые вопросы: 1.1. Элементы электрических цепей 1.1.1. Резистивный элемент (резистор). 1.1.2. Индуктивный элемент (катушка индуктивности). 1.1.3. Емкостный элемент (конденсатор). 1.2. Топология электрической цепи.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	1.3. Основные законы электрических цепей. 1.4. Основные понятия теории магнитных цепей. 1.5. Основные законы магнитных цепей.
2	Теория линейных электрических цепей. Рассматриваемые вопросы: 2.1. Схемы замещения источников электрической энергии постоянного тока 2.2. Цепи синусоидального тока 2.2.1. Основные понятия и определения 2.2.2. Представление синусоидальных ЭДС, напряжений и токов с помощью векторов 2.2.3. Представление синусоидальных ЭДС, напряжений и токов комплексными числами 2.2.4. Действующее значение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов 2.2.5. Элементы цепи синусоидального тока. Векторные диаграммы 2.2.6. Последовательное соединение резистивного и индуктивного элементов 2.2.7. Последовательное соединение резистивного и емкостного элементов 2.2.8. Параллельное соединение резистивного и емкостного элементов 2.2.9. Параллельное соединение резистивного и индуктивного элементов 2.2.10. Преобразование энергии в электрической цепи. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности синусоидального тока 2.2.11. Применение статических конденсаторов для повышения $\cos\varphi$? 2.2.12. Резонансы в цепях синусоидального тока 2.3. Методы анализа линейных цепей с двухполюсными и многополюсными элементами 2.3.1. Векторные, топографические и потенциальные диаграммы 2.3.2. Основы символического метода расчета цепей синусоидального тока 2.3.3. Метод контурных токов 2.3.4. Метод узловых потенциалов 2.3.5. Метод наложения 2.3.6. Метод эквивалентного генератора 2.3.7. Элементы теории четырехполюсников 2.3.8. Метод преобразований 2.3.9. Баланс мощностей.
3	Трехфазные электрические цепи Рассматриваемые вопросы: 3.1. Основные понятия и определения 3.2. Схемы соединения трехфазных систем 3.2.1. Соединение в звезду 3.2.2. Соединение в треугольник 3.3. Расчет трехфазных цепей 3.3.1. Расчет симметричных режимов работы трехфазных систем 3.3.2. Расчет несимметричных режимов работы трехфазных систем 3.3.3. Применение векторных диаграмм для анализа несимметричных режимов 3.4. Мощность в трехфазных цепях
4	Линейные электрические цепи при несинусоидальных периодических токах Рассматриваемые вопросы: 4.1. Основные понятия 4.2. Характеристики несинусоидальных величин 4.3. Разложение периодических несинусоидальных кривых в ряд Фурье 4.4. Методика расчета линейных цепей при периодических несинусоидальных токах 4.5. Особенности протекания несинусоидальных токов через пассивные элементы цепи 4.6. Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами и методы их расчета 4.7. Примеры расчета переходных процессов

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	<p>Нелинейные электрические и магнитные цепи.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>5.1. Основные понятия и определения</p> <p>5.2. Нелинейные электрические цепи</p> <p>5.3. Методы анализа нелинейных электрических цепей</p> <p>5.3.1. Графические методы</p> <p>5.3.2. Аналитические методы</p> <p>5.3.3. Численные методы</p> <p>5.4. Нелинейные магнитные цепи</p> <p>5.4.1. Общая характеристика задач и методов анализа нелинейных магнитных цепей</p> <p>5.4.2. Регулярные методы расчета</p> <p>5.4.3. Графические методы расчета</p> <p>5.4.4. Итерационные методы расчета</p> <p>5.5. Переходные процессы в нелинейных цепях</p> <p>5.5.1. Особенности расчета переходных процессов в нелинейных цепях</p> <p>5.5.2. Аналитические и численные методы анализа переходных процессов в нелинейных цепях</p> <p>5.6. Цепи с распределенными параметрами</p> <p>5.6.1. Основные понятия</p> <p>5.6.2. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами</p>
6	<p>Стационарные электрическое и магнитное поля</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>6.1 Основные понятия и определения.</p> <p>6.1.1 Основные векторные величины, характеризующие электромагнитное поле.</p> <p>6.1.2 Законы электромагнитного поля в интегральной форме.</p> <p>6.1.3 Уравнения электромагнитного поля в дифференциальной форме.</p> <p>6.2 Электростатическое поле.</p> <p>6.2.1.Основные уравнения.</p> <p>6.2.2.Электростатическое экранирование. Граничные условия.</p> <p>6.3 Аналитические методы расчета стационарных полей в различных средах</p>
7	<p>Переменное электромагнитное поле</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>7.1 Переменное электромагнитное поле.</p> <p>7.1.1. Основные уравнения.</p> <p>7.1.2.Теорема Умова – Пойтинга.</p> <p>7.1.3. Поверхностный эффект и эффект близости</p> <p>7.1.4.Электромагнитное экранирование.</p> <p>7.1.5.Численные методы расчета электромагнитных полей при сложных граничных условиях.</p> <p>7.2 Современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей и электромагнитных полей на ПК.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>РАБОТА 1</p> <p>В результате выполнения работы студент изучает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Последовательное соединение источников напряжения (ЭДС) - Закон Ома

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
2	РАБОТА 2 В результате выполнения работы студент изучает: - Линейные резисторы - Терморезисторы с отрицательным температурным коэффициентом - Терморезисторы с положительным температурным коэффициентом - Резисторы с зависимостью от напряжения - Резисторы с зависимостью от освещенности
3	РАБОТА 3 В результате выполнения работы студент изучает: - Делитель напряжения при работе вхолостую - Делитель напряжения под нагрузкой - Эквивалентный источник напряжения (ЭДС)
4	РАБОТА 4 В результате выполнения работы студент изучает: - Электрическая мощность и работа - КПД электрической цепи - Согласование источника и нагрузки по напряжению, току и мощности
5	РАБОТА 5 В результате выполнения работы студент изучает: - Параметры синусоидального напряжения (тока) - Активная мощность цепи синусоидального тока
6	РАБОТА 6 В результате выполнения работы студент изучает: - Напряжение и ток конденсатора - Реактивное сопротивление конденсатора - Последовательное соединение конденсаторов - Параллельное соединение конденсаторов - Реактивная мощность конденсатора
7	РАБОТА 7 В результате выполнения работы студент изучает: - Напряжение и ток катушки индуктивности - Реактивное сопротивление катушки индуктивности - Последовательное соединение катушек индуктивности - Параллельное соединение катушек индуктивности - Реактивная мощность катушки индуктивности
8	РАБОТА 8 В результате выполнения работы студент изучает: - Последовательное соединение резистора и конденсатора - Параллельное соединение резистора и конденсатора - Последовательное соединение резистора и катушки индуктивности - Параллельное соединение резистора и катушки индуктивности
9	РАБОТА 9 В результате выполнения работы студент изучает: - Последовательное соединение конденсатора и катушки индуктивности - Частотные характеристики последовательного резонансного контура
10	РАБОТА 10 В результате выполнения работы студент изучает: - Параллельное соединение конденсатора и катушки индуктивности - Частотные характеристики параллельного резонансного контура

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
11	РАБОТА 11 В результате выполнения работы студент изучает: - Напряжения трехфазной цепи - Трехфазная нагрузка, соединенная по схеме «звезда» - Аварийные режимы трехфазной цепи при соединении нагрузки по схеме «звезда»
12	РАБОТА 12 В результате выполнения работы студент изучает: - Трехфазные нагрузки, соединенные по схеме «треугольник» - Аварийные режимы трехфазной цепи при соединении нагрузки по схеме «треугольник»
13	РАБОТА 13 В результате выполнения работы студент изучает: - Переходный процесс в цепи с конденсатором и резисторами
14	РАБОТА 14 В результате выполнения работы студент изучает: - Процессы включения и отключения цепи с катушкой индуктивности
15	РАБОТА 15 В результате выполнения работы студент изучает: - Определение параметров схемы замещения и построение векторной диаграммы трансформатора - Внешняя характеристика и КПД трансформатора

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим работам
2	Работа с лекционным материалом, литературой
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Парамонова, В. И. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Теория линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей : конспект лекций / В. И. Парамонова, А. С. Смирнов. - Москва : МГАВТ, 2011. - 116 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/404490 – Режим доступа: по подписке.
2	Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 1. Линейные электрические цепи	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/546599 – Режим доступа: по подписке.

	постоянного тока / В. Ю. Нейман. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 116 с. - ISBN 978-5-7782-1796-6. - Текст : электронный.	
3	Теоретические основы электротехники : учебник / И. Я. Лизан, К. Н. Маренич, И. В. Ковалёва [и др.]. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 628 с. - ISBN 978-5-9729-0663-5. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/1836496 – Режим доступа: по подписке.
4	Зонов, В. Н. Теоретические основы электротехники. Электрические и магнитные цепи постоянного тока : учебное пособие / В. Н. Зонов, П. В. Зонов, Ю. Б. Ефимова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 80 с. - ISBN 978-5-7782-4090-2. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/1868884 – Режим доступа: по подписке.
5	Петренко, Ю. В. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи с распределенными параметрами : учебное пособие / Ю. В. Петренко. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 64 с. - ISBN 978-5-7782-3876-3. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/1868885 – Режим доступа: по подписке.
6	Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 3. Четырехполюсники и трехфазные цепи / В. Ю. Нейман. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 144 с. - ISBN 978-5-7782-1547-4. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/546532 – Режим доступа: по подписке.
7	Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока : учебное пособие / В. Ю. Нейман. - Новосибирск : НГТУ, 2009. - 150 с. - ISBN 978-5-7782-1225-1. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/556633 – Режим доступа: по подписке.
8	Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 4. Линейные электрические цепи несинусоидального тока : учебное пособие / В. Ю. Нейман. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 182 с. - ISBN 978-5-7782-1821-5. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/546552 – Режим доступа: по подписке.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>);
Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);
Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
<https://znanium.com>
Справочная правовая система «Консультант Плюс»
<http://www.consultant.ru>
Сайт Научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ) <http://library.miit.ru>
Сайт Российской государственной библиотеки <http://www.rsl.ru>
Международная реферативная база данных научных изданий «Web of science» <https://clarivate.com/products/web-of-science/databases/>
Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
Российский Речной Регистр <http://www.rivreg.ru>
Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России <http://www.gpntb.ru>
Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>
Сайт Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) <http://www.viniti.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Операционная система Microsoft Windows 7 (Полная лицензионная версия);
2. Офисный пакет приложений MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) (Полная лицензионная версия);
3. Система автоматизированного проектирования Autocad
4. Система автоматизированного проектирования Компас

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий по дисциплине используется аудитория с мультимедийным оборудованием: проектор, экран, персональный компьютер/ноутбук.

Помещение для проведения лабораторных работ, оснащенные следующим оборудованием:

Специализированная мебель.

Стенд универсальный ЭО 1-СК (2 шт) – 3 раб.места

Стенд универсальный ЭП 1-СК (1шт) – 3 раб.места

3 компьютеризированных рабочих места

Используемое программное обеспечение:

Microsoft Windows 7; MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint)

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, старший научный
сотрудник, д.н. кафедры «Судовые
энергетические установки,
электрооборудование судов и
автоматизация» Академии водного
транспорта

А.С. Герасимов

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ
Председатель учебно-методической
комиссии

В.А. Зябров

А.А. Гузенко