

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
23.05.01 Наземные транспортно-технологические
средства,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электротехника и электроника портовых перегрузочных систем

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Подъемно-транспортные машины и оборудование морских и речных портов

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: 01.06.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями дисциплины «Электротехника и электроника портовых перегрузочных систем» являются общекультурное развитие личности студента и овладение соответствующими компетенциями в рамках задач, решаемых дисциплиной.

Основными задачами дисциплины являются:

- формирование у студентов необходимых знаний основных электротехнических законов и методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей;
- усвоение принципов действия, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов;
- формирование навыков экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;

ПК-2 - Способен проводить поиск и анализ инновационных решений в области конструкций и эксплуатации перегрузочного оборудования портов;

ПК-8 - Способен к организации и проведению мероприятий по технической эксплуатации и ремонту технических устройств, применяемых в портах.

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

Знать:

Знает порядок ремонта и хранения берегового электрооборудования и средств автоматики

Уметь:

Знает порядок разработки и оформления проектной документации для модернизации и модификации электрооборудования и средств автоматики

Владеть:

умеет осуществлять мероприятия для предотвращения причины отказов с электрооборудования и средств автоматики

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. №5
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	<p>Основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Элементы электрических цепей <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1. Резистивный элемент (резистор). 1.1.2. Индуктивный элемент (катушка индуктивности). 1.1.3. Емкостный элемент (конденсатор). 1.2. Топология электрической цепи. 1.3. Основные законы электрических цепей. 1.4. Основные понятия теории магнитных цепей. 1.5. Основные законы магнитных цепей.
2	<p>Теория линейных электрических цепей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Схемы замещения источников электрической энергии постоянного тока 2.2. Цепи синусоидального тока <ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> 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	<p>Трехфазные электрические цепи</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Основные понятия и определения 3.2. Схемы соединения трехфазных систем <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1. Соединение в звезду 3.2.2. Соединение в треугольник 3.3. Расчет трехфазных цепей <ul style="list-style-type: none"> 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	<p>Линейные электрические цепи при несинусоидальных периодических токах</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	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
5	Стационарные электрическое и магнитное поля Рассматриваемые вопросы: 5.1 Основные понятия и определения. 5.1.1 Основные векторные величины, характеризующие электромагнитное поле. 5.1.2 Законы электромагнитного поля в интегральной форме. 5.1.3 Уравнения электромагнитного поля в дифференциальной форме. 5.2 Электростатическое поле. 5.2.1.Основные уравнения. 5.2.2.Электростатическое экранирование. Граничные условия. 5.3 Аналитические методы расчета стационарных полей в различных средах
6	Переменное электромагнитное поле Рассматриваемые вопросы: 6.1 Переменное электромагнитное поле. 6.1.1. Основные уравнения. 6.1.2.Теорема Умова – Пойтинга. 6.1.3. Поверхностный эффект и эффект близости 6.1.4.Электромагнитное экранирование. 6.1.5.Численные методы расчета электромагнитных полей при сложных граничных условиях. 6.2 Современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей и электромагнитных полей на ПК.
7	Судовая электроника Рассматриваемые вопросы: 7.1 Судовая электроника и силовая преобразовательная техника, её роль в составе электрооборудования судов. Условное разделение между судовой электроникой и силовой преобразовательной техникой на корабле. Особенности работы электроники и силовой преобразовательной техники в судовых условиях 7.2 Полупроводниковые приборы. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Тиристоры. Оптоэлектронные приборы. Интегральные микросхемы. Микропроцессоры. 7.3. Электровакуумные и газоразрядные приборы Электровакуумные приборы. Газоразрядные приборы.
8	Элементы электроники Рассматриваемые вопросы: 8.1 Пассивные элементы электроники. Постоянные и переменные резисторы. Постоянные и переменные конденсаторы. Трансформаторы и дроссели. Полупроводниковые резисторы. Полупроводниковые гальваномагнитные элементы. Полупроводниковые термоэлектрические преобразователи. Фотодиоды и светодиоды. 8.2 Усилители. Общие сведения об усилителях. Усилители с обратной связью. Усилители переменного тока. Многокаскадные усилители. Виды связей между каскадами. Усилители мощности. Усилители постоянного тока. Усилители специальных типов. Релейные (пороговые) усилители. Компараторы. 8.3 Генераторы сигналов различной формы. Общие сведения о генераторах. Генераторы гармонических колебаний. Генераторы прямоугольных и пилообразных колебаний

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>8.4 Преобразователи сигналов. Аналоговые преобразователи на операционных усилителях. Множительно-делительные устройства. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи</p> <p>8.5 Источники питания электронной аппаратуры. Общие сведения. Однофазные неуправляемые выпрямители. Трехфазные выпрямители. Принцип действия управляемых выпрямителей. Выпрямители с умножением напряжения. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы постоянного тока. Автономные инверторы малой мощности. Импульсные преобразователи постоянного напряжения.</p> <p>8.6 Силовые полупроводниковые преобразователи. Силовые управляемые выпрямители. Последовательное и параллельное включение выпрямителей. Высшие гармоники в управляемых выпрямителях. Энергетические показатели управляемых выпрямителей. Преобразователи частоты. Преобразователи переменного напряжения. Переключатели постоянного тока. Схемы управления тиристорными преобразователями. Защита тиристорных преобразователей.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Исследование однофазной цепи переменного тока</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: Исследовать однофазную цепь переменного тока</p>
2	<p>Исследование трехфазной электрической цепи</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: Исследовать трехфазную электрическую цепь</p>
3	<p>Исследование однофазного трансформатора</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: Исследовать однофазный трансформатор</p>
4	<p>Исследование трехфазного асинхронного двигателя</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: Исследовать трехфазный асинхронный двигатель</p>
5	<p>Испытание генератора постоянного тока независимого возбуждения</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: Испытания генератора постоянного тока независимого возбуждения</p>
6	<p>Исследование однокаскадного усилителя напряжения</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: Исследования однокаскадного усилителя напряжения</p>
7	<p>Исследование статистических характеристик биполярного транзистора</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: Исследования статистических характеристик биполярного транзистора</p>
8	<p>Исследование основных характеристик полупроводниковых выпрямителей</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: Исследования основных характеристик полупроводниковых выпрямителей</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным 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	Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 томах. Том 2. Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 391 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5d2573fcd26f36.00961920 . - ISBN 978-5-16-014295-1. - Текст : электронный	URL: https://znanium.com/catalog/product/2006854 – Режим доступа: по подписке.
2	Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 томах. Том 1. Электротехника / А. Л. Марченко, Ю. Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 574 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-009061-0. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/2020596 – Режим доступа: по подписке.
3	Электротехника и электроника: лабораторный практикум : учебное пособие / А.Е. Поляков, М.С. Иванов, Е.А. Рыжкова, Е.М. Филимонова ; под ред. проф. А.Е. Полякова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 378 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1214583. - ISBN 978-5-16-016678-0. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1214583 – Режим доступа: по подписке.
4	Маркелов, С. Н. Электротехника и электроника : учебное пособие / С. Н. Маркелов, Б. Я. Сазанов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 267 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014451-1. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/982772 – Режим доступа: по подписке.
5	Муравьев, В. М. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : Конспект / В. М. Муравьев, М. С. Сандлер. - Москва : МГАВТ, 2006. - 65 с. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/404406

6	Сиркен, М. А. Электроника [Электронный ресурс] : Метод. пос. к вып. лаб.- практ. занятий / М. А. Сиркен, А. С. Герасимов. - Москва : МГАВТ, 2010. - 86 с. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/404485
7	Сиркен, М. А. Электроника [Электронный ресурс] : Метод. пос. к вып. лаб.- практ. занятий / М. А. Сиркен, А. С. Герасимов. - Москва : МГАВТ, 2010. - 86 с. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/404485

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>

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>

Федеральная служба государственной статистики: www.gks.ru

Math.ru www.math.ru

Fismat.ru www.fismat.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).

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций.

Мобильный комплект для презентаций - 1 шт., в составе:

Проектор, экран со стойкой, ноутбук

Лаборатория общей электротехники.

Универсальный стенд ЛЭС5 (6 шт) для выполнения лабораторных работ: измерения электрических величин;

исследования последовательной цепи переменного тока;

исследования параллельной цепи переменного тока;

исследования трёхфазной цепи при соединении приёмников «звездой»;

исследования трёхфазной цепи при соединении потребителей «треугольником»;

исследования электрической цепи постоянного тока;

исследования однофазных трансформаторов

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Судовое
электрооборудование и автоматика»
Академии водного транспорта

Е.В. Попов

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ВППиПО
Заведующий кафедрой СЭУ
Председатель учебно-методической
комиссии

М.А. Сахненко

В.А. Зябров

А.Б. Володин