

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
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Системы автоматизированного проектирования электроснабжения

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

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: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим
Валерьевич
Дата: 16.04.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний и умений для определения мест расположения тяговых подстанций, мощностей силового оборудования и сечения контактной подвески на электрифицируемых участках постоянного или переменного тока на основе компьютерного моделирования. А также для моделирования с целью исследования различных переходных и аварийных режимов работы устройств электроснабжения.

?

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-2 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-4 - Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов;

ОПК-10 - Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности;

ПК-3 - Способен проводить разработку и экспертизу проектов систем электроснабжения железных дорог и метрополитенов, их отдельных элементов и технологических процессов, в том числе, с использованием систем автоматизированного проектирования?.

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

Знать:

принципы и основные этапы компьютерного проектирования систем тягового электроснабжения железных дорог.

Уметь:

формировать информационную базу для проектирования;

Владеть:

приёмами программирования алгоритмов решения уравнения движения поезда с использованием универсальных средств разработки приложений и профессиональных систем компьютерной математики.

Знать:

основные способы анализа исследовательских задач

Знать:

компьютерные программы для имитации элементов системы электроснабжения

Знать:

методы и средства построения двух- и трехмерных моделей устройств электроснабжения

Уметь:

применять теоретические знания к расчету, анализу и моделированию устройств электроснабжения;

Уметь:

выбирать методы и средства для решения поставленных задач

Уметь:

применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения

Владеть:

навыками работы в системах автоматизированного проектирования

Владеть:

навыками проведения конечно-элементных расчетов устройств электроснабжения

Владеть:

навыками компьютерного оформления технической документации;

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 | Семестр 1 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 64 | 64 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 32 | 32 |
| Занятия семинарского типа | 32 | 32 |

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 44 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 | Этапы разработки предпроект (экспресс проекта). Разработка информационной базы. |
| 2 | Вероятностное моделирование профиля пути участка по заданной категории сложности. Моделирование движения поезда. Расчёт расхода энергии. |
| 3 | Расчёт средней нагрузки $P_{ср}$, кВт/км. Определение оптимального среднего расстояния между тяговыми подстанциями. |
| 4 | Формирование вариантов электрификации. Определение мощности тяговых подстанций и выбор силового оборудования |
| 5 | Определение потерь электроэнергии по фидерным зонам. Расчёт экономического сечения контактной сети. Тема 5.1 Расчёт полукompенсированной контактной подвески Тема 5.2 Расчёт компенсированной контактной подвески. |
| 6 | Моделирование быстродействующих выключателей, разрядных устройств и сглаживающего устройства тяговых подстанций в виртуальной лаборатории. |

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|-------|---|
| 1 | Разработка информационной базы для проектирования СТЭ. |
| 2 | Вероятностное моделирование профиля пути участка по заданной категории сложности. |
| 3 | Моделирование движения поезда. |
| 4 | Моделирование быстродействующих выключателей тяговых подстанций постоянного тока. Определение коэффициентов трансформации величин погрешностей трансформаторов тока. |
| 5 | Моделирование разрядных устройств тяговой подстанции постоянного тока. |
| 6 | Моделирование сглаживающего устройства тяговой подстанции постоянного тока. |
| 7 | Расчёт удельной средней нагрузки участка, подлежащего электрификации. |
| 8 | Определение оптимального среднего расстояния между тяговыми подстанциями по номограммам. |
| 9 | Формирование вариантов электрификации. |
| 10 | Определение мощности тяговых подстанций и выбор силового оборудования. |
| 11 | Определение потерь электроэнергии в контактной сети по фидерным зонам. |
| 12 | Расчёт экономического сечения контактной сети. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|--|
| 1 | подготовка к лабораторным работам |
| 2 | работа с лекционным материалом и 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 | Кузнецов, С. М. Автоматизированное проектирование устройств электрического транспорта : учебное пособие / С. М. Кузнецов. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-7782-4672-0 | https://e.lanbook.com/book/306077 (дата обращения: 28.02.2024) |
| 2 | Пузина, Е. Ю. Компьютерное проектирование и | https://e.lanbook.com/book/342143 |

| | | |
|---|---|--|
| | моделирование систем электроснабжения : учебное пособие / Е. Ю. Пузина, В. В. Криворотова. — Иркутск : ИрГУПС, 2022. — 116 с | (дата обращения: 14.02.2024) |
| 3 | Дементьев, Ю. Н. Проектирование и расчет систем электроснабжения объектов и электротехнических установок : учебное пособие / Ю. Н. Дементьев. — Томск : ТПУ, 2019. — 363 с. — ISBN 978-5-4387-0858-2. | https://e.lanbook.com/book/246104 (дата обращения: 14.02.2024) |
| 1 | Кузнецов, С. М. Автоматизированное проектирование тяговых и трансформаторных подстанций : учебное пособие / С. М. Кузнецов. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-7782-4713-0. | https://e.lanbook.com/book/306080 (дата обращения: 28.02.2024). |
| 2 | Извеков, Е. А. Проектирование систем электроснабжения. Курсовое проектирование / Е. А. Извеков, В. В. Картавцев, И. В. Лакомов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-507-44642-1 | https://e.lanbook.com/book/231503 (дата обращения: 14.02.2024) |

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

<http://scbist.com> - СЦБИСТ Железнодорожный информационный портал: Фотоматериалы, новая техника, информационные материалы, вопросы и ответы. Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru) Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>) Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru>

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

Microsoft Windows, Microsoft Office, Microsoft Security Essentials, Embarcadero RAD Studio XE2 Professional Concurrent AppWave

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

Меловая (маркерная) доска или проектор
Компьютеры дисплейного класса кафедры «Электроэнергетика транспорта»

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Электроэнергетика транспорта»

В.В. Андреев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ
Председатель учебно-методической
комиссии

М.В. Шевлюгин

С.В. Володин