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:	Заочная

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: 167365
Подписал: заведующий кафедрой Бугреев Виктор Алексеевич
Дата: 18.04.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования электроснабжения» является формирование у обучающихся профессионально-специализированной компетенций (ПСК-1.2) и приобретение обучающимися:

наний о структуре построения системы автоматизированных расчетов системы электроснабжения и применяемой математической модели;

умений подготовки исходной информации и анализа полученных результатов;

навыков использования современных вычислительных средств для анализа режимов работы электрооборудования в соответствии с СУОС.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-51 - Способен организовывать и выполнять работы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы электроснабжения железных дорог на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и электробезопасности;

ПК-53 - 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:

Уметь:

умений подготовки исходной информации и анализа полученных результатов;

Знать:

знаний о структуре построения системы автоматизированных расчетов системы электроснабжения и применяемой математической модели;

Владеть:

навыков использования современных вычислительных средств для анализа режимов работы электрооборудования в соответствии с СУОС

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. №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	12	12
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	4	4

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 96 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	Раздел 1. Методы расчёта системы электроснабжения, основанные на

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	детерминированном и вероятностном представлениях тяговой нагрузки. Их достоинства и недостатки. Метод имитационного моделирования, его возможности и использование его в системе автоматизированного проектирования (САПР) электроснабжения.
2	Раздел 2. Структура САПР электроснабжения. Исходные данные для выполнения тяговых расчетов и расчетов нагрузок систем электроснабжения магистральных дорог и метрополитена. Тяговый расчет. Моделирование графика движения поездов. Расчётные параметры тяговой нагрузки: интегральные и экстремальные. Алгоритмы расчёта тягового электроснабжения на ЭВМ при проектировании. Использование ЭВМ для расчётов систем электроснабжения в условиях эксплуатации. Автоматизи¬рованная система расчётов тягового электроснабжения метрополитена.
3	Раздел 3. Тяговый расчёт в САПРе электроснабжения. Требования к тяговому расчету с точки зрения расчетных параметров тяговой нагрузки устройств электроснабжения. Алгоритм программы тягового расчета для разнотипных поездов магистральных железных дорог. Многовариантный тяговый расчёт для перегонов линии мет¬рополитена. Критерии выбора расчётного режима ведения поезда по каждому перегону и линии в целом. Зависимости токов поездов от времени и расстояния, используемые далее в расчетах нагрузок системы электроснабжения..
4	Раздел 4. Моделирование графика движения поездов
5	Раздел 5. Расчет мгновенных схем. Составление мгновенной схемы. Допущения, принимаемые при расчетах в разных методах определения нагрузок системы электроснабжения. Влияние допущений на расчетные параметры тяговой нагрузки. Расчёт участка постоянного тока с учётом внутренних эквивалентных сопротивлений тяго¬вых подстанций, колебаний напряжений питания, нелинейных ха¬рактеристиках подстанций при рекуперации. Моделирование и расчёт утечки тока из рельсов в тоннель¬ную обделку и землю. Представление результатов расчётов в табличном виде в файлах и в графическом виде на экране дисплея.
6	Раздел 6. Расчёт аварий-ных и вынужденных режимов работы системы электроснабжения. Представление установившегося значения тока короткого замыкания как случайной величины, расчёт функции распределения вероятностей тока короткого замыкания . Выбор расчётного значения с заданной вероятностью. Вынужденные режимы работы системы, связанные с от¬ключением фидера, подстанции и т.д. Организация движения поездов в таких ситуациях.
7	Раздел 7. Расчет параметров тяговой нагрузки. Точность расчетных параметров. Расчет интегральных и экстремальных значений в разных методах: детерминированном, вероятностном и методе имитационного моделирования.
8	Методика выбора оборудования системы электроснабжения Методика выбора оборудования системы электроснабжения Выбор мощности подстанции переменного тока магистральных ж. д., выбор числа выпрямителей на подстанции постоянного тока, выбор сечения проводов контактной сети, сравнение вариантов расположения подстанций. Критерии и проверки. Корректировка пропускной способности. Выбор защиты от токов короткого замыкания Автоматизация процесса выбора оборудования. Использование методов итерации.
9	Выполнение курсовой работы
10	Допуск к экзамену
11	Экзамен

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Расчет мгновенных схем. Моделирование тяговой нагрузки и расчет мгновенных значений .
2	Расчет параметров тяговой нагрузки . Расчёт вероятностных характеристик тяговой нагрузки подстанции.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с теоретичеким (лекционным) материалом.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины(модуля); работа с литературой.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Электроснабжение железных дорог и метрополитена

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Расчет системы электроснабжения электрических железных дорог. Лекция,Ч.1 Шиловская Р.В. Учебное пособие Моск. гос. ун-т путей сообщения,	http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code= 621.331/Ш 591-731331&bns_string=KATB

	Рос. открыт. акад. трансп. - М. : РОАТ. , 2010	
2	Расчет системы электроснабжения электрических железных дорог. Лекция,Ч.2 Шиловская Р.В. Учебное пособие Моск. гос. ун-т путей сообщения, Рос. открыт. акад. трансп. - М. : РОАТ, 2010. , 2010	http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code= 621.331/Ш 591-122728&bns_string=КАТВ
3	Электроснабжение промышленных предприятий Ю. М. Фролов. Учебное пособие Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16524-1. — Текст : электронный //	https://urait.ru/bcode/531222/p.1

	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. , 2023	
4	Основы электроснабжения : А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. Учебное пособие Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 173 с. — (Профессиональное образование) . — ISBN 978-5-534-01344-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. , 2023	https://urait.ru/bcode/513177/p.1

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

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт МИИТ – http://miit.ru/

3. Электронно-библиотечная система РОАТ – http://www.biblioteka.rgotups.ru/

4. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - http://library.miit.ru/

5. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам

6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – http://e.lanbook.com/

7. Электронно-библиотечная система ibooks.ru – http://ibooks.ru/

8. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» – http://www.biblio-online.ru/

8. Электронно-библиотечная система «Академия» – http://academia-moscow.ru/

10. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – http://www.book.ru/

11. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – http://www.znanium.com/

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

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя программные продукты общего применения

- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office.

- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office.

- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer.

Учебно-методические издания в эектронном виде.

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

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарнойбезопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов.

Учебные лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума (практических занятий) по дисциплине. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 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 «Электрификация и электроснабжение» С.А. Моренко

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭ РОАТ В.А. Бугреев

Председатель учебно-методической комиссии С.Н. Климов