ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВПО ПГУПС)

Кафедра «Электрическая тяга»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ» (Б1.В.ДВ.4.1)

для направления

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

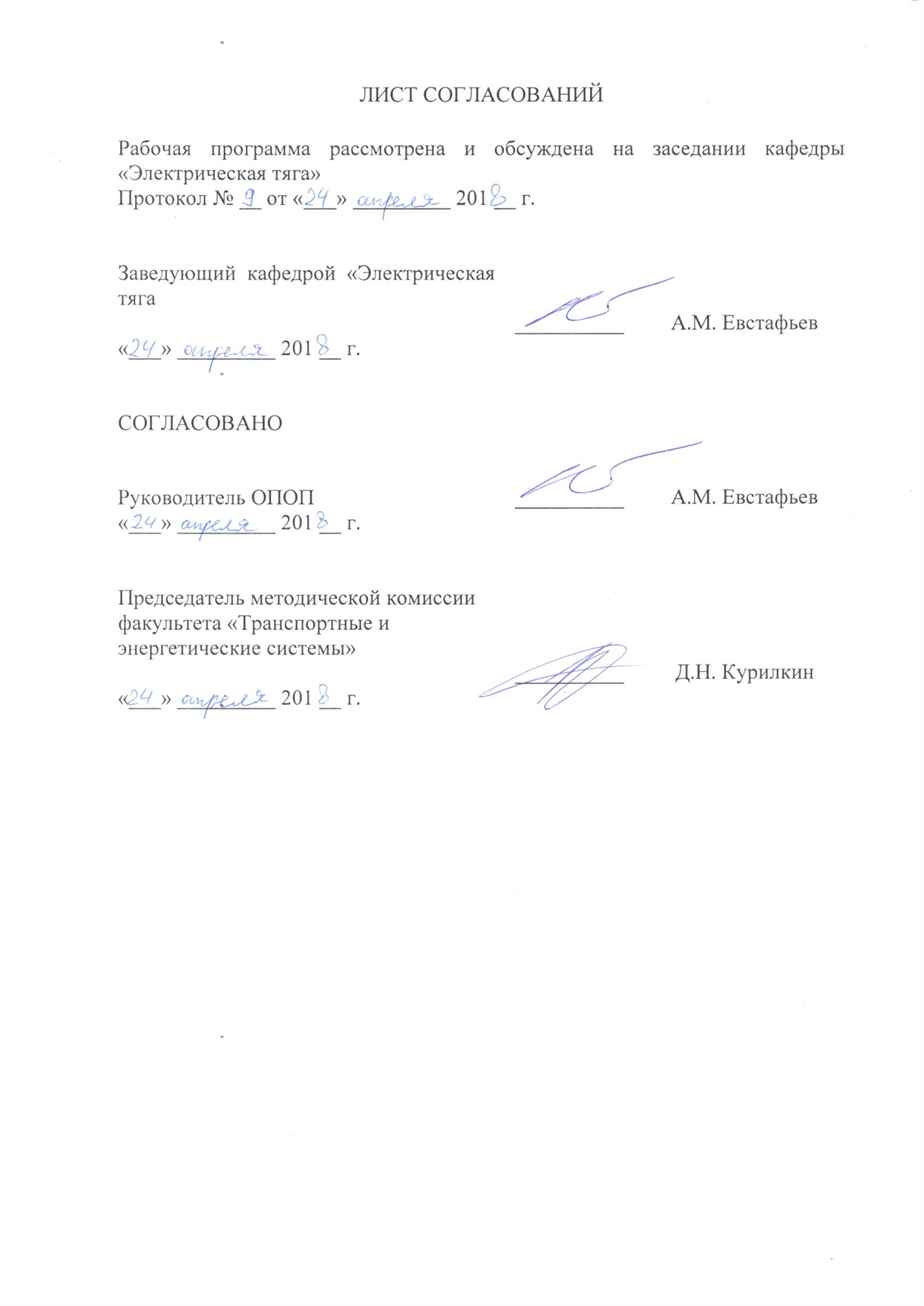
по профилю

«Электрический транспорт»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2018



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «03» сентября 2015 г., приказ № 955 по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», по дисциплине «Математическое моделирование тягового электрооборудования».

Целью изучения дисциплины является приобретение совокупности знаний, умений и навыков для применения их при компьютерном моделировании электронных преобразователей электрического подвижного состава.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* изучение элементной базы полупроводниковых приборов;
* изучение основ моделирования;
* изучение базовых электрических схем применительно к пакетам программ для моделирования;
* изучение пакетов программ OrCAD, Multisim и модуля Simulink программного пакета Matlab.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

* элементную базу полупроводниковых приборов и основы моделирования.

**УМЕТЬ**:

* проектировать модели базовых электрических схем, пользоваться пакетами программ OrCAD, Multisim и модулем Simulink программного пакета Matlab.

**ВЛАДЕТЬ**:

* основными принципами построения компьютерных моделей, понятийно-терминологическим аппаратом.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

- ОПК-2 -способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

- ОПК-3 – способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

Проектно-конструкторская деятельность:

- (ПК-1) -способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;

- (ПК-2) -способность обрабатывать результаты экспериментов;

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Математическое моделирование тягового электрооборудования» (Б1.В.ДВ.4.1) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору обучающегося.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **8** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 100  20  40  40 | 100  20  40  40 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 89 | 89 |
| Контроль | 27 | 27 |
| Форма контроля знаний | Э, КР | Э, КР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 216/6 | 216/6 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| **Модуль 1** | | |
|  | Обзор программных средств для систем компьютерного моделирования электронных преобразователей электрического транспорта | * история возникновения программных средств для систем компьютерного моделирования электронных преобразователей электрического транспорта; * классификация и особенности программных средств для систем компьютерного моделирования электронных преобразователей электрического транспорта. |
|  | Компьютерные технологии проектирования полупроводниковых систем электропривода | * особенности конфигурации ПК для компьютерного проектирования; * цели и задачи, характеристики компьютерных технологий проектирования полупроводниковых систем электропривода. |
|  | Прикладные пакеты проектирования полупроводниковых систем | * обзор прикладных пакетов программ для проектирования полупроводниковых систем; * обзор OrCAD, характеристики и назначение;   – обзор Multisim, характеристики и назначение;   * обзор Simulink. Характеристики и назначение. |
| **Модуль 2** | | |
|  | OrCAD и его основные модули | * структура OrCAD; * основные модули, их назначения и характеристики; * преимущества основных модулей OrCAD; * проекты OrCAD Capture. |
|  | Использование программы Multisim для компьютерного моделирования электронных преобразователей электрического транспорта | * основные модули Multisim; * построение моделей; * применение программы Multisim для компьютерного моделирования электронных преобразователей электрического транспорта. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
|  | Обзор программных средств для систем компьютерного моделирования электронных преобразователей электрического транспорта | 4 | 8 | 8 | 18 |
|  | Компьютерные технологии проектирования полупроводниковых систем электропривода | 4 | 8 | 8 | 18 |
|  | Прикладные пакеты проектирования полупроводниковых систем электропривода. | 4 | 8 | 8 | 18 |
|  | OrCAD и его основные модули | 4 | 8 | 8 | 16 |
|  | Использование программы Multisim для компьютерного моделирования электронных преобразователей электрического транспорта | 4 | 8 | 8 | 19 |
| **Итого** | | 20 | 40 | 40 | 89 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Обзор программных средств для систем компьютерного моделирования электронных преобразователей электрического транспорта | 1.Марк Е. Хернетер. Multisim 7: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств. (Пер. с англ.) / Пер. с англ. Осипов А.И. М., Издательский дом ДМК-пресс, 2011 - 488 с.  2. Компоненты и технологии/ А. Шалагинов. Знакомство с пакетом OrCAD 9.1. 2010 |
| 2 | Компьютерные технологии проектирования полупроводниковых систем электропривода |
| 3 | Прикладные пакеты проектирования полупроводниковых систем электропривода. |
| 4 | OrCAD и его основные модули |
| 5 | Использование программы Multisim для компьютерного моделирования электронных преобразователей электрического транспорта |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. И.В. Черных. SIMULINK: среда создания инженерных приложений / Под общ. ред. к. т. н. В.Г. Потёмкина. М., ДИАЛОГ - МИФИ, 2011 – 496 с.
2. Марк Е. Хернетер. Multisim 7: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств. (Пер. с англ.) / Пер. с англ. Осипов А.И. М., Издательский дом ДМК-пресс, 2011 - 488 с.
3. Компоненты и технологии/ А. Шалагинов. Знакомство с пакетом OrCAD 9.1. 2010.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. С.Г. Герман – Галкин. Компьютерное моделирование полупровод-никовых систем в MATLAB 6.0: Учебное пособие. С-Пб, КОРОНА принт, 2001 – 320 с.
2. В.И.Дьяконов. Matlab 6\6.1\6.5 Simulink 4\5. Основы применения. М., Солои Пресс, 2002 – 456 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Доступ к материалам осуществляется по адресу (через Internet): <http://test.pgups.com:10038/wps/portal>.

2. Доступ к материалам осуществляется по адресу (через сеть Университета): <http://lwcl.pgups.edu.mps:10038/wps/portal>.

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

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Электронно-библиотечная система «Лань». [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства (компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов, компьютерный лабораторный практикум и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн-энциклопедии и справочники, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы.

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

Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом по специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Материально-техническая база содержит помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (настенным экраном с дистанционным управлением, маркерной доской, считывающим устройством для передачи информации в компьютер, мультимедийным проектором и другими информационно-демонстрационными средствами).

В случае отсутствия в аудитории технических средств обучения для предоставления учебной информации используется переносной проектор и маркерная доска (стена).

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий в виде презентаций (плакатов), которые обеспечивают тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Лаборатории, необходимые для реализации программы бакалавриата, оснащены соответствующим лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчики программы  к.т.н., доцент  «23» апреля 2018 г. |  | А.Е. Цаплин |
|  |
|  |
|  |
|  |