ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Электрическая тяга»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«ЭЛЕКТРОННЫЕ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ МАШИНАМИ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ТРАНСПОРТА» (Б1.Б.52)

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

по специализации

«Высокоскоростной наземный транспорт»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ



Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры «Электрическая тяга»

Протокол № \_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой  «Электрическая тяга» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | А.М.Евстафьев |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_ г. |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Начальник Учебного управления | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Т.П. Сацук |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_ г. |  |  |
|  |  |  |
| Начальник Управления по качеству | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Т.М. Петрова |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_ г. |  |  |
|  |  |  |
| Декан факультета «Транспортные и энергетические системы» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | С.Н. Чуян |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_ г. |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Председатель методической комиссии факультета «Транспортные и энергетические системы» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | В.В. Никитин |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_ г. |  |  |

**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «17» октября 2016 г., приказ № 1295 по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», по дисциплине «Электронные и электромеханические системы управления электрическими машинами высокоскоростного транспорта».

Целью изучения дисциплины является приобретение совокупности знаний электронных и электромеханических систем управления электрическими машинами высокоскоростного транспорта, овладение способами расчета и автоматизированного проектирования электрических и электронных устройств высокоскоростного транспорта, методами испытаний электронных и электромеханических систем управления тяговыми электрическими машинами высокоскоростного транспорта.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* изучение основных видов электронных и электромеханических систем;
* изучение условий работы электронных и электромеханических систем.

**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**:

- физические основы работы, основные параметры и характеристики электронных и электромеханических систем управления тяговыми электрическими машинами высокоскоростного транспорта.

**УМЕТЬ**:

- анализировать и выбирать основные параметры и характеристики электронных и электромеханических систем управления электрическими машинами высокоскоростного транспорта.

**ВЛАДЕТЬ**:

- методами анализа и расчета электронных и электромеханических систем управления электрическими машинами высокоскоростного транспорта

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 профессионально-специализированных компетенций:

- способность демонстрировать знания электронных и электромеханических систем управления электрическими машинами высокоскоростного транспорта, владение способами расчета и автоматизированного проектирования электрических и электронных устройств высокоскоростного транспорта, методами испытаний электронных и электромеханических систем управления тяговыми электрическими машинами высокоскоростного транспорта (ПСК-5.4).

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 «Электронные и электромеханические системы управления электрическими машинами высокоскоростного транспорта» (Б1.Б.52) относится к базовой части и является обязательной.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **6** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:  -лекции (Л)  -практические занятия (ПР)  -лабораторные работы (ЛР) | 80  32  16  32 | 80  32  16  32 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 28 | 28 |
| Контроль | 36 | 36 |
| Форма контроля знаний | Э, КП | Э, КП |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144/4 | 144/4 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Импульсные преобразователи | - классификация преобразователей и аппаратов;  - состояние и перспективы развития электронной техники;  - методы инженерного расчета преобразователей;  - преобразователи частоты: назначение и классификация; электромагнитные процессы, основные расчетные соотношения; области применения в устройствах электрической тяги;  - многозвенные преобразователи: классификация; особенности расчета характеристик и показателей многозвенных устройств регулирования напряжения и частоты; применение на высокоскоростном подвижном составе;  - электронные аппараты: классификация, назначение; аппараты переменного и постоянного тока; схемы тиристорных выключателей однофазного и трехфазного тока; электромагнитные процессы в цепях с преобразователями; тиристорные выключатели постоянного тока; принудительная коммутация, схемы выключателей; расчет и характеристики выключателей; регуляторы напряжения переменного тока;  - системы управления тиристорными преобразователями: назначение, принципы построения; структурные и функциональные схемы; основные узлы системы управления; Микропроцессоры в электронных и электромеханических системах управления. |
| 2 | Инверторы | - инверторы, их назначение и классификация;  - автономные инверторы и инверторы, ведомые сетью;  - внешняя характеристика инвертора;  - аварийные режимы, способы защиты от них;  - применение инверторов на высокоскоростном подвижном составе. |
| 3 | Выпрямители | - выпрямители, их классификация;  - схемы выпрямления, особенности коммутационных процессов;  - внешние характеристики управляемых и неуправляемых выпрямителей;  - энергетические показатели выпрямителей и способы их улучшения. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПР** | **ЛР** | **СРС** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Импульсные преобразователи | 14 | 6 | 12 | 10 |
| 2 | Инверторы | 10 | 6 | 10 | 10 |
| 3 | Выпрямители | 8 | 4 | 10 | 8 |
| **Итого** | | **32** | **16** | **32** | **28** |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
|  | Импульсные  преобразователи | Кулинич Ю.М. Электронная преобразовательная техника: учеб. Пособие. –М.:УМЦ ЖДТ, 2015.-204 с.  Фролов В.А. Электронная техника. Учебник. Ч.1 Электронные приборы и устройства.-М.: УМЦ ЖДТ, 2015.-532 с.  Фролов В.А. Электронная техника. Учебник. Ч.2 Схемотехника электронных схем. -М.: УМЦ ЖДТ, 2015.-611 с. |
|  | Инверторы |
|  | Выпрямители |

**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. Кулинич Ю.М. Электронная преобразовательная техника: учеб. Пособие. – М.: УМЦ ЖДТ, 2015. – 204 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80011>

2. Фролов В.А. Электронная техника. Ч.1 Электронные приборы и устройства. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: УМЦ ЖДТ, 2015. – 532 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80035>

3. Фролов В.А. Электронная техника. Ч.2 Схемотехника электронных схем. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: УМЦ ЖДТ, 2015. – 611 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80034>

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Розанов Ю.К., Рябчицкий М.В., Кваснюк А.А. Силовая электроника: Учебник для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ. 2007. – 632 с.

2. Устройства силовой электроники железнодорожного подвижного состава [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: УМЦ ЖДТ, 2011. – 471 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6067>

3. Мелешин В.И. Транзисторная преобразовательная техника. –М.: «Техносфера». 2006. -632 с.;

8.3. Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины.

При освоении данной дисциплины нормативно-правовая документация не используется.

8.4. Другие издания, необходимые для освоения дисциплины.

При освоении данной дисциплины другие издания не используются.

**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 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог».

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 специалитета, 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.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик, доцент | C:\Users\ПГУПС\Desktop\Чудаков.JPG\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | А.И. Чудаков |
| «23» апреля 2018 г. |  |  |