ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Электроснабжение железных дорог»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ 2» Б1.В.ОД.7

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»»

по специализации

«Электроснабжение железных дорог»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2016

****

**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным 17 октября 2016 г., приказ № 1296 по направлению/специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», по дисциплине «Электроснабжение железных дорог 2».

Целью изучения дисциплины «Электроснабжение железных дорог 2» является формирование у специалиста основных и важнейших представлений об электрическом взаимодействии всех элементов системы тягового электроснабжения на основе глубокого изучения физической сущности процессов и режимов работы.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

– изучается взаимодействие системы тягового электроснабжения и электрического подвижного состава;

– исследуется влияние тяговой нагрузки на показатели качества электроэнергии;

– изучаются способы повышения эффективности работы систем тягового электроснабжения.

**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:**

* особенности работы систем электроснабжения в нормальном и вынужденных режимах;
* показатели работы устройств систем электроснабжения;
* средства и способы повышения качества электрической энергии в тяговой сети и системе внешнего электроснабжения;
* технико-экономические показатели системы электроснабжения, оптимизацию расхода энергоресурсов.

**УМЕТЬ:**

* использовать основные положения правил технической эксплуатации, технического обслуживания и ремонта системы тягового электроснабжения железных дорог;
* применять полученные знания в области повышения эффективности работы систем тягового электроснабжения железных дорог.

**ВЛАДЕТЬ:**

* современными информационными программными средствами расчета параметров систем тягового электроснабжения;
* техническими регламентами, санитарными нормами и правилами, техническими условиями и другим нормативными документами.

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 **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета:

*производственно-технологическая деятельность:*

- способность разрабатывать и использовать нормативно-технические документы для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, осуществлять анализ состояния безопасности движения поездов (ПК-3);

*проектно-конструкторская деятельность:*

- готовность к организации проектирования систем обеспечения движения поездов, способностью разрабатывать проекты систем, технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, средств технологического оснащения производства, готовностью разрабатывать конструкторскую документацию и нормативно-технические документы с использованием компьютерных технологий (ПК-11);

*научно-исследовательская деятельность:*

- способность анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов (ПК-14);

- способность проводить научные исследования и эксперименты, анализировать, интерпретировать и моделировать в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов (ПК-16).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессионально-специализированных компетенций (ПСК)**, соответствующих специализации программы специалитета:

* способность проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи, обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества (ПСК-1.1);
* владение методологией расчётов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов
(ПСК-1.3);
* владение методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения (ПСК-1.5);

- способность демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения (ПСК-1.6)

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 «Электроснабжение железных дорог 2» (Б1.В.ОД.7) относится к вариативной части и является обязательной дисциплиной.

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

Для очной формы обучения:

| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| --- | --- | --- |
| **7** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 5436-18 | 5436-18 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 27 | 27 |
| Контроль | 27 | 27 |
| Форма контроля знаний | Э | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **5** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 128-4 | 128-4 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 87 | 87 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | Э | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

*Примечания: «Форма контроля знаний» –экзамен (Э).*

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Взаимодействие системы тягового электроснабжения и электрического подвижного состава | Режимы работы системы электроснабжения ж.д. Качество электрической энергии в питающей и тяговой сетях. Влияние изменений напряжения на работу электрических локомотивов и пропускную способность участка железной дороги. Регулирование напряжения на тяговых подстанциях. Несимметрия токов и напряжений в системе электроснабжения |
| 2 | Повышение эффективности работы системы электроснабжения ж.д. | Общая структура расхода электрической энергии в системе тягового электроснабжения. Потери электрической энергии в системе тягового электроснабжения. Пути экономии электрической энергии в системе тягового электроснабжения. Рекуперация электрической энергии в системе электрической тяги постоянного и переменного тока. Вынужденные режимы системы тягового электроснабжения |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Взаимодействие системы тягового электроснабжения и электрического подвижного состава | 18 | - | 10 | 10 |
| 2 | Повышение эффективности работы системы электроснабжения ж.д. | 18 | - | 8 | 17 |
| **Итого** | 36 | - | 18 | 27 |

Для заочной формы обучения:

| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Взаимодействие системы тягового электроснабжения и электрического подвижного состава | 4 | - | 2 | 16 |
| 2 | Повышение эффективности работы системы электроснабжения ж.д. | 4 | - | 2 | 16 |
| **Итого** | 8 | - | 4 | 87 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Взаимодействие системы тягового электроснабжения и электрического подвижного состава | 1. Чернов Ю.А. Электроснабжение железных дорог: учебное пособие. - Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016. - 408 с.2. Электроснабжение железных дорог: метод. Указания к практическим занятиям /В.М. Варенцов, В.Г.Жемчугов, О.А.Степанская.-СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. -50 с. 3. Бурков А.Т. Электроснабжение железных дорог. Методические указания к выполнению лабораторных работ. С.Пб.: ПГУПС,2010.-58 с.4. Специализированный программный комплекс «КОРТЭС» (ВНИИЖТ) |
| 2 | Повышение эффективности работы системы электроснабжения ж.д. |

**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. Чернов Ю.А. Электроснабжение железных дорог: учебное пособие. - Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016. - 408 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Марквардт К.Г. Электроснабжение электрифицированных железных дорог.-М.:Транспорт, 1982. -582 с.

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

1. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины:

1. Электроснабжение железных дорог: метод. Указания к практическим занятиям / В.М. Варенцов, В.Г.Жемчугов, О.А.Степанская.
-СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. -50 с.
2. Бурков А.Т. Электроснабжение железных дорог. Методические указания к выполнению лабораторных работ. С.Пб.: ПГУПС, 2010. - 58 с.

**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. Сайт «Минтранс России» – [Электронный ресурс] – Режим доступа: (https://mintrans.ru/).
3. Информационный бюллетень компании «Евразия-вести» – [Электронный ресурс] – Режим доступа: (http://www.eav.ru/publ1.php?publid=2015-09a18).
4. Сайт «АО Вниижт» – [Электронный ресурс] – Режим доступа: (<http://www.vniizht.ru/>).
5. Сайт «АО Росжелдорпроект» – [Электронный ресурс] – Режим доступа: (http://www.rzdp.ru/).

**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).
3. 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);
* методы обучения с использованием информационных технологий(демонстрация мультимедийныхматериалов);
* электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://sdo.pgups.ru.

 Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещённых в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы: операционная система Windows, MS Office.

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

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» по специализации «Электроснабжение железных дорог» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит:

– помещения для проведения занятий лекционного типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения (настенным экраном с дистанционным управлением, 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 учебно-наглядные пособия в виде презентаций, которые обеспечивают тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой дисциплины;

– помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций;

– помещения для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;

– помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

– помещение для проведения лабораторных работ, оснащенное лабораторным оборудованием, в зависимости от степени его сложности.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Электроснабжение железных дорог 2» (Б1.В.ОД.7) на 201\_\_/201\_\_ учебный год актуализирована
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_ г. без изменений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы, ст.преп.  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | В.Г. Жемчугов |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г. |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |