ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

Кафедра «Электрическая тяга»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«ХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА» (Б1.Б.3)

для направления

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

по профилю

«Электрический транспорт»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

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

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО |  |  |
| Руководитель ОПОП | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | А.М. Евстафьев |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г. |  |  |
| Председатель методической комиссии факультета «Транспортные и энергетические системы» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Д.Н. Курилкин |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г. |  |  |

**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 «Химические источники тока».

Целью изучения дисциплины «Химические источники тока» является получение необходимых знаний о физико-химических основах процессов преобразования химической энергии в электрическую.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- приобретение студентами теоретических знаний о составе, строении и свойствах веществ и практических навыков, необходимых будущим специалистам для работы в сфере планирования, организации и управления производственной деятельностью;

- обеспечение теоретической подготовки инженера железнодорожного транспорта для принятия обоснованных решений при разработке, проектировании и эксплуатации различных видов новой техники, оборудования, отдельных производств и других объектов железнодорожного транспорта.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,**

**соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной**

**образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

- основные термодинамические свойства топлива;

- основы химической термодинамики и кинетики;

**УМЕТЬ**:

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

- применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач;

- составлять и анализировать химические уравнения, соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами.

**ВЛАДЕТЬ**:

- основными методами теоретического и экспериментального исследования химических явлений.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**:

- готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);

- способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-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 «Химические источники тока» (Б1.Б.3) относится к базовой части.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **1** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практическая работа (ПР) * лабораторные работы (ЛР) | 48  32  16  - | 48  32  16  - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 24 | 24 |
| Контроль | 36 | 36 |
| Форма контроля знаний | Э | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Химическая термодинамика | Первое и второе начала термодинамики, виды систем, кинетическое описание процессов превращений |
| 2 | Химическая кинетика | Скорость химической реакции, зависимость скорости химической реакции. Закон действующих масс, энергия активации, химическое равновесие, принцип Ле-Шателье |
| 3 | Строение атома | Квантовые числа, их физических и химический смысл, электронный паспорт элемента |
| 4 | Химическая связь | Виды химической связи |
| 5 | Электрохимические системы | Электродный потенциал, равнение Нернста |
| 6 | Гальванические элементы | Характеристика гальванического элемента, электролиз, анодные и катодные процессы, коррозия металлов |
| 7 | Аккумуляторы | Свинцово-кислотные аккумуляторы, аккумуляторы с оксидно-никелевым электродом, литий-ионные аккумуляторы, аккумуляторы для крупномасштабного хранения энергии |
| 8 | Топливные элементы | Твердополимерный водородно-кислородный элемент, классические и нестандартные топливные элементы |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Химическая термодинамика | 2 | 2 | - | 2 |
| 2 | Химическая кинетика | 2 | 2 | - | 4 |
| 3 | Строение атома | 2 | 2 | - | 4 |
| 4 | Химическая связь | 4 | 2 | - | 2 |
| 5 | Электрохимические системы | 4 | 2 | - | 2 |
| 6 | Гальванические элементы | 4 | 2 | - | 2 |
| 7 | Аккумуляторы | 6 | 2 | - | 4 |
| 8 | Топливные элементы | 8 | 2 | - | 4 |
| **Итого:** | | **32** | **16** | **-** | **24** |

**6. Перечень учебно–методического обеспечения для самостоятельной**

**работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно – методического обеспечения** |
| 1 | Химическая термодинамика | 1. Козадеров О.А. Современные химические источники тока [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.А. Козадеров, А.В. Введенский. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 132 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/104850. – Загл. с экрана.  2. Сватовская, Л.Б. Современная химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Б. Сватовская. – Электрон. дан. – Москва: УМЦ ЖДТ, 2013. – 252 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/35821. – Загл. с экрана. |
| 2 | Химическая кинетика |
| 3 | Строение атома |
| 4 | Химическая связь |
| 5 | Электрохимические системы |
| 6 | Гальванические элементы |
| 7 | Аккумуляторы |
| 8 | Топливные элементы |

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химические источники тока» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Электрическая тяга» 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. Козадеров О.А. Современные химические источники тока [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.А. Козадеров, А.В. Введенский. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 132 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104850>. – Загл. с экрана.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для

освоения дисциплины

1. Сватовская, Л.Б. Современная химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Б. Сватовская. – Электрон. дан. – Москва: УМЦ ЖДТ, 2013. – 252 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/35821>. – Загл. с экрана.

2. Современные химические источники тока: учеб. пособие / Л. Г. Лукина [и др.]; ПГУПС, Ин-т повышения квалификации и переподготовки. – СПб.: ПГУПС, 2010. – 27 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 направлению 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.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы: |  |  |
| к.т.н., доцент | ../../../../../Desktop/Изварин.p\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | М.Ю. Изварин |
| «23» апреля 2018 г. |  |  |