



Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 28.09.2016 15:47:35
Уникальный программный ключ:
09f9c0855a13fb1cc9fc841ffccb251a28eca6f4

27

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УМУ

 Ю.Ю.Оберт
 2016 г.

Химические источники тока (ХИТ) рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра	Естественные науки
Специальность	23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация №2 (профиль)	"Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование"
Квалификация	инженер
Форма обучения	очная
Объем дисциплины	2 ЗЕТ

Программу составил(и):

Ст. преподаватель кафедры «Естественные науки» Сотова Н.В.



Рабочая программа дисциплины

Химические источники тока (ХИТ)

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (уровень специалитета) утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. N 1022

составлена на основании учебного плана:

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация № 2 "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование"

утвержденного учёным советом вуза от 28.09.2016 протокол №22.

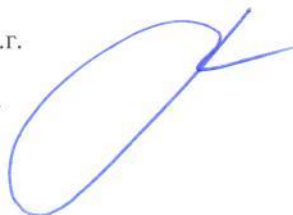
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Естественные науки

Протокол от 6.октября 2016 г. № 2

Срок действия программы: 2016-2020 уч.г.

Зав. кафедрой д.т.н., д.ф.-м.н. Волон В.Т.



Согласовано:

Председатель СОП по направлению подготовки/специальности

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

к.т.н., доцент



/Свечников А.А./

Рабочая программа дисциплины зарегистрирована в учебно-методическом управлении

Регистрационный № 20-32.15/27-2016

Дата регистрации 06.10.2016 г.



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель СОП

_____ 2017 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения
в 2017-2018 учебном году на заседании кафедры
Естественные науки

с изменениями/дополнениями:

Протокол от _____ 2017 г. № ____
Зав. кафедрой д.т.н., д.ф.-м.н. Волон В.Т.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель СОП

_____ 2018 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры
Естественные науки

с изменениями/дополнениями:

Протокол от _____ 2018 г. № ____
Зав. кафедрой д.т.н., д.ф.-м.н. Волон В.Т.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель СОП

_____ 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры
Естественные науки

с изменениями/дополнениями:

Протокол от _____ 2019 г. № ____
Зав. кафедрой д.т.н., д.ф.-м.н. Волон В.Т.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель СОП

_____ 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры
Естественные науки

с изменениями/дополнениями:

Протокол от _____ 2020 г. № ____
Зав. кафедрой д.т.н., д.ф.-м.н. Волон В.Т.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель курса – формирование у студентов инженерно-химических знаний, позволяющих решать различные производственно-технические и научно-исследовательские задачи по избранной специальности.

Задачами дисциплины являются: приобретение углубленных знаний по основам теории процессов, протекающих в химических источниках тока (ХИТ), для выбора конструкционных материалов с учетом последних достижений теории ХИТ.

1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

ОПК-4 способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности

Знать:	
Уровень 1 (базовый)	физико-химические основы работы химических источников тока
Уровень 2 (продвинутый)	основные характеристики и конструкции химических источников тока; способы измерения характеристик химических источников тока; составы растворов электролитов и природу электродов, условия эксплуатации химических источников тока
Уровень 3 (высокий)	способы измерения характеристик химических источников тока; составы растворов электролитов и природу электродов, условия эксплуатации химических источников тока; направления научных исследований в области создания современных химических источников тока.

Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	применять полученные знания при определении основных характеристик химических источников тока
Уровень 2 (продвинутый)	применять химические источники тока для получения электрической энергии
Уровень 3 (высокий)	правильно эксплуатировать химические источники тока; обрабатывать и анализировать полученные в исследовании результаты.

Владеть:	
Уровень 1 (базовый)	теоретическими основами разработки электрохимической системы
Уровень 2 (продвинутый)	Основами разработки эффективных химических источников тока
Уровень 3 (высокий)	методами и приемами исследовательской работы в области исследований параметров эффективной работы химических источников тока.

ПК-2: способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе

Знать:	
Уровень 1	основы предметной области: знать основные определения и понятия; основные методы решения задач
Уровень 2	методы решения типовых задач, простейшие математические модели реальных процессов и ситуаций
Уровень 3	математические методы, применяемые для решения исследовательских задач

Уметь:	
Уровень 1	решать задачи предметной области: решать типовые задачи по предложенным методам и алгоритмам; графически иллюстрировать задачу; оценивать достоверность полученного решения
Уровень 2	решать задачи предметной области: выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи, аргументировать свой выбор; строить простейшие математические модели реальных процессов и ситуаций
Уровень 3	решать задачи предметной области: оценивать различные методы решения задачи и выбирать оптимальный метод

Владеть:	
Уровень 1	методами решения типовых задач по предложенным методам и алгоритмам
Уровень 2	методами построения простейших математических моделей реальных процессов и ситуаций
Уровень 3	вычислительными, аналитическими системно-аналитическими методами для решения задач предметной области, записывать результаты проведенных исследований в терминах предметной области

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

основные способы и схемы автоматизации технологических процессов; средства измерения и методы автоматического регулирования параметров технологических процессов; устройство и принцип действия исполнительных механизмов и систем автоматики; способы применения цифровой техники, микропроцессоров и микроконтроллеров в системах автоматического управления и регулирования технологическими процессами.

Уметь:

разрабатывать имитационные модели автоматического регулирования технологического аппаратов пищевого и химического производства; разрабатывать и исследовать имитационные модели автоматического управления технологической системой; моделировать преобразование электрических сигналов в сетях передачи данных систем автоматического управления и регулирования технологическими процессами отрасли; разрабатывать и исследовать принципиальные схемы статических и астатических систем автоматического регулирования.

Владеть:

методами, аппаратными и программными средствами проектирования и эксплуатации систем автоматизации технологических процессов пищевых, химических и других производств; методами анализа технического уровня и эффективности средств и систем автоматизации технологических процессов для определения их соответствия

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
2.1 Осваиваемая дисциплина		
Б1.В.ДВ.06.02	Химические источники тока (ХИТ)	ОПК-4; ПК-2
2.2 Предшествующие дисциплины		
Б1.В.02	Физика	ОПК-6; ПК-2
Б1.В.03	Общий курс железнодорожного транспорта (ОКЖТ)	ОПК-4; ПК-1
Б1.В.05	Химия	ОПК-4; ПК-2
Б1.Б.14	Экология	ОПК-8
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины		
Б1.Б.04	Безопасность жизнедеятельности	ОК-9; ПК-18
2.4 Последующие дисциплины		
Б1.В.ДВ.11.02	Транспортная безопасность (ТБ)	ПК-18

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

3.1 Объем дисциплины (модуля) 2 ЗЕТ

3.2 Распределение академических часов по семестрам (офо)/курсам(зфо) и видам учебных занятий

Вид занятий	№ семестра/курса																						Итого	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10					
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД		
Контактная работа:												36	36									36	36	
<i>Лекции</i>												18	18									18	18	
<i>Лабораторные</i>																								
<i>Практические</i>												18	18									18	18	
<i>Консультации</i>																								
<i>Инд. работа</i>																								
Контроль																								
Сам. работа												36	36									36	36	
ИТОГО												72	72									72	72	

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр (офо)/курс(зфо)	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен		Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет	6	Подготовка к зачету	9 часов (офо)
Курсовой проект		Выполнение курсового проекта	72 часа

Курсовая работа		Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа		Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР		Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе		Выполнение реферата/эссе	9 часов

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Интерактивные	
							часы	Форма занятия
	Раздел 1. Определение и классификация химических источников тока							
1.1	Гальванические элементы. /Пр/	Пр	6	2	ОПК-4 ПК-2	Л1.1 Э1 Э2	2	Разбор конкретной ситуации
1.2	Предмет курса. Краткая теория химических источников тока. области применения ХИТ в транспортных средствах. Первичные гальванические элементы. Топливные элементы. /Лек/	Лек	6	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.2 Э1 Э2	2	Лекция-презентация
	Раздел 2. Термодинамика ХИТ							
2.1	Марганцево-цинковые солевые и щелочные элементы. /Лек/	Лек	6	2	ОПК-4	Л1.1 Э1 Э2 Э3		
2.2	Марганцево-цинковые солевые и щелочные элементы. /Пр/	Пр.	6	2	ОПК-4	Э1 Э2 Э3		
2.3	Воздушно-металлические источники тока. /Лек/	Лек.	6	2	ОПК-4	Э1 Э2 Э3 Э5		
	Раздел 3. Восстановители ХИТ.							
3.1	Восстановители ХИТ. Воздушно-металлические источники тока /Пр/	Пр.	6	2	ОПК-4	Э3		
3.2	Литиевые первичные источники тока. /Пр/	Пр.	6	2	ОПК-4 ПК-2	Э1-Э4	2	презентация
	Раздел 4. Окислители ХИТ.							
4.1	Литиевые первичные источники тока. Окислители ХИТ /Лек/	Лек	6	2	ОПК-4	Э1-Э4		
4.2	Свинцово-кислотные аккумуляторы и батареи. /Лек/	Лек.	6	2	ОПК-4 ПК-2	М2 М3	2	Лекция - презентация
	Раздел 5. Неводные растворы электролитов. Расплавленные электролиты.							

5.1	Свинцово-кислотные аккумуляторы и батареи. /Пр/	Пр.	6	2	ОПК-4	Э1-Э3		
5.2	Никель-кадмиевые аккумуляторы. Неводные растворы электролитов. Расплавленные электролиты. /Лек/	Лек.	6	2	ОПК-4	Э1-Э3 Э5-Э7		
	Раздел 6. Кинетика электродных процессов. Поляризация.							
6.1	Кинетика электродных процессов. Поляризация. Никель-металлогидридные аккумуляторы. /Лек/	Лек.	6	2	ОПК-4	Э1-Э3		
	Раздел 7. Характеристики и параметры ХИТ. Удельные параметры и эксплуатационные характеристики ХИТ. Основные понятия об аккумуляторах							
7.1	Никель-металлогидридные аккумуляторы. Никель-кадмиевые аккумуляторные батареи. /Пр/	Пр.	6	2	ОПК-4	Э1-Э3		
7.2	Литий-ионные и литий –полимерные аккумуляторы. Характеристики и параметры ХИТ. Удельные параметры и эксплуатационные характеристики ХИТ. Основные понятия об аккумуляторах /Лек/	Лек.	6	2	ОПК-4 ПК-2	Э1-Э3		
7.3	Литий-ионные и литий –полимерные аккумуляторы.	Пр.	6	4	ОПК-4	Э1-Э4		
	Раздел 8. Принципы выбора электрохимической системы и конструкции электродов ХИТ. Проектирование ХИТ.							
8.1	Выбор реагентов и типа электролита по данным на проектирование; - сравнительная характеристика различных типов электродов; - зависимость разрядных и эксплуатационных характеристик ХИТ от его конструкции и технологии изготовления; - влияние счета сборки электродного блока на мощностные и удельные характеристики; - зависимость размеров электрода и параметров электродного блока от типа тококоллектора. Проектирование ХИТ. - современное состояние в проектировании ХИТ; - основные этапы проектирования ХИТ, требуемая квалификация разработчиков; - традиционные пути проектирования новых ХИТ; - данные на проектирование, составление технического задания; - обоснование конструкции ХИТ и батареи. /Лек/	Лек.	6	2	ОПК-4	Э1-Э3		
8.2	Топливные элементы /Пр/	Пр.	6	2	ОПК-4	Л1.1 Э1-Э3		
	Раздел 9. Подготовка к занятиям.							

9.1	Подготовка к лекциям.	Ср.	6	9	ОПК-4	Л1.1, Л2.2 Э1-Э3		
9.2	Подготовка к практическим занятиям.	Ср.	6	18	ОПК-4	М1, Л1.1, Л2.2 Л2.1 Э1-Э3		
9.3	Подготовка к зачету.	Ср.	6	9	ОПК-4	Л1.1, Л2.2 Э1-Э3		

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Дескрипторы	Оценочные средства/формы контроля				
		ОС 1	ОС2	ОС3	ОС 4	ПА
ОПК-4	знает	+	+			+
	умеет			+	+	+
	владеет			+	+	+
ПК-2	знает	+	+			+
	умеет			+	+	+
	владеет			+	+	+

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Текущий контроль проводится:

- в форме опроса по темам лекционных, практических занятий (ОС 1);
- в форме выполнения тестового задания (ОС-2);
- в форме участия в разборе конкретных ситуаций, связанных с профессиональной деятельностью (ОС-3).
- в форме заслушивания подготовленных докладов (ОС-4);

Итоговый контроль проводится в рамках промежуточной аттестации (ПА) в виде зачета.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ (ОПРОС ПО ТЕОРИИ)

«Отлично» (5 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 95% от общего объема заданных вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 75% от общего объема заданных вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 50% от общего объема заданных вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают студенты с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – менее 50% от общего объема заданных вопросов.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

«Отлично» (5 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 40% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объема заданных тестовых вопросов.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДОВ

«**Отлично**» (5 баллов) – студент показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде.

«**Хорошо**» (4 балла) – студент твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.

«**Удовлетворительно**» (3 балла) – студент имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«**Неудовлетворительно**» (0 баллов) – студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО РАЗБОРУ КОНКРЕТНЫХ СИТУАЦИЙ

«**Отлично**» (5 баллов) – студент рассматривает ситуацию на основе целостного подхода и причинно-следственных связей. Эффективно распознает ключевые проблемы и определяет возможные причины их возникновения.

«**Хорошо**» (4 балла) – студент демонстрирует высокую потребность в достижении успеха. Определяет главную цель и подцели, но не умеет расставлять приоритеты.

«**Удовлетворительно**» (3 балла) – студент находит связи между данными, но не способен обобщать разнородную информацию и на её основе предлагать решения поставленных задач.

«**Неудовлетворительно**» (0 баллов) – студент не может установить для себя и других направление и порядок действий, необходимые для достижения цели.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ИТоговОму КОНТРОлю В РАМКАХ ПрОмежуточнОй АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЗАЧЕТА

«**Зачтено**» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«**Незачтено**» - выставляется в том случае, когда студент демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контрольные вопросы к зачету

1. Классификация ХИТ по принципу работы. Примеры электрохимических систем и токообразующие процессы каждой группы ХИТ.
2. Электроды ХИТ. Назначение добавок, вводимых в электрод. Характеристика окислителей и восстановителей, используемых в источниках тока, их основные показатели.
3. Разрядная емкость ХИТ, ее зависимость от вида и массы активного вещества, разрядного тока, времени хранения.
4. Что входит во внутреннее сопротивление ХИТ? Определение внутреннего сопротивления источника тока. Вольт-амперная характеристика ХИТ.
5. Энергия и мощность ХИТ. Зависимость мощности от разрядного тока.
6. Конструктивные особенности ХИТ на примере конструкции любого источника тока: соотношение масс активных веществ, выбор конструкционных материалов, сепаратора, вопрос герметизации. На какие характеристики влияет материал и свойства сепаратора?
7. Термодинамическая устойчивость активных веществ ХИТ в водных растворах. Примеры термодинамически устойчивых электрохимических систем. Саморазряд ХИТ с термодинамически неустойчивыми электрохимическими системами. Борьба с саморазрядом.
8. Способы снижения саморазряда в первичных источниках тока. Приведите примеры реакций саморазряда отрицательных и положительных электродов ХИТ.
9. Почему в источниках тока применяют, как правило, пористые электроды? В каких ХИТ применение пористого электрода не имеет смысла?
11. Характеристики, позволяющие сравнивать ХИТ между собой независимо от электрохимической системы, массы, особенностей конструкции.
12. Способы, повышающие удельные характеристики ХИТ (мероприятия по выбору активных веществ электродов, электролита, сепаратора, конструкции).

10. Работа жидкостного пористого электрода. От каких параметров зависит электрохимическая активность пористого электрода? Выбор толщины пористого электрода.
11. Характеристики, позволяющие сравнивать ХИТ между собой независимо от электрохимической системы, массы, особенностей конструкции.
12. Способы, повышающие удельные характеристики ХИТ (мероприятия по выбору активных веществ электродов, электролита, сепаратора, конструкции).
13. Составление баланса напряжения ХИТ. Почему в баланс напряжений входит не ЭДС, а напряжение разомкнутой цепи? Пути повышения разрядного напряжения ХИТ. Влияние разрядного тока на разрядное напряжение источника тока.
14. Составление теплового баланса источника тока при его разряде и заряде (для аккумуляторов).
15. Особенности работы отрицательного и положительного электродов первичных ХИТ: марганцево-цинкового щелочного и солевого. Разрядные кривые солевого и щелочного элементов.
16. Рассмотрите перезаряжаемые щелочные марганцево-цинковые элементы.
17. Работа положительного электрода в воздушно-металлических источниках тока. Требования к электродным материалам для положительного электрода, возможные электродные материалы.
18. Воздушно-цинковые механически перезаряжаемые источники тока. Повторное использование активного вещества отрицательного электрода.
19. Электрически перезаряжаемые ВЦ источники тока. Токообразующие процессы при разряде и заряде, особенности.
20. Сравнение работы и основных характеристик воздушно-цинкового, воздушно-магниевого и воздушно-алюминиевого элементов.
21. Особенности работы отрицательного и положительного электродов первичных ХИТ: ртутно-цинкового и ртутно-кадмиевого.
22. Сравнение удельных характеристик марганцево-цинкового щелочного и солевого элементов; ртутно-кадмиевого и ртутно-цинкового; литиевых элементов, элементов с твердым электролитом. В чем причины очень высоких удельных характеристик литиевых элементов?
23. Определение, особенности работы и классификация резервных ХИТ. Почему в резервных ХИТ редко используются пористые электроды?
24. Водоактивируемые резервные источники тока с оксидными и хлоридными катодами. Различия в разрядных характеристиках. Гидронные батареи.
25. Проблемы использования магния и алюминия в водных электролитах. Повышение энергетических характеристик водоактивируемых ХИТ. Разрядные характеристики водоактивируемых элементов с хлоридными и оксидными катодами.
26. Электролиты, используемые в ампульных и тепловых резервных ХИТ. Особенности конструкции ампульных и тепловых батарей, токообразующие процессы и разрядные кривые.
27. Литиевые первичные источники тока. Электролит. Работа отрицательного электрода. Различные активные вещества положительного электрода.
28. Чем объяснить сочетание высокой электрохимической активности лития с очень низким саморазрядом литиевого электрода в электролите с апротонным растворителем? Рассчитайте теоретическую удельную емкость и энергию лития.
29. Особенности работы отрицательного и положительного электродов литиевых элементов с твердым окислителем.
30. Особенности работы отрицательного и положительного электродов литиевых элементов с жидким окислителем. Разрядные кривые.
31. Особенности работы отрицательного и положительного электродов первичных ХИТ с твердым электролитом. Рассмотрите твердоэлектролитный элемент $\text{Ag}|\text{AgCl}|\text{KJCl}_4$.
32. Особенности эксплуатации аккумуляторных батарей. Режим переключения, буферный и аварийный режимы работы.
33. Какие факторы снижают работоспособность свинцово-кислотного аккумулятора? Охарактеризуйте каждый из них. Предложите способы борьбы.
34. Условия создания герметизированного свинцового аккумулятора. Процессы при заряде, перезаряде и разряде аккумулятора.
35. Разрядные и зарядные кривые свинцово-кислотного аккумулятора. Зарядная кривая герметизированного СКА, токообразующие процессы в конце заряда.
36. Рассмотрите устройство, материалы решеток положительного и отрицательного электродов, особенности и правила эксплуатации свинцового аккумулятора.
37. Рассмотрите реакции саморазряда и борьбу с саморазрядом, оплыванием положительной активной массы, пассивацией и сульфатацией пластин в свинцово-кислотном аккумуляторе.
38. Влияние разрядного тока, температуры на емкость и разрядное напряжение свинцово-кислотного аккумулятора.
39. Механизм процессов, протекающих на электродах при разряде и заряде свинцового аккумулятора.
40. Условия создания герметичных никель-кадмиевого и никель-цинкового аккумуляторов. В чем особенность режима заряда аккумуляторов?
41. Рассмотрите способы заряда аккумуляторов: на стабилизированном токе, при стабилизированном напряжении, ступенчатый и импульсный режимы.
42. Особенности работы отрицательно и положительного электродов серебряно-цинкового и серебряно-кадмиевого аккумуляторов. Причины невысокого ресурса СЦ-аккумулятора. В чем заключается опасность перезаряда серебряно-цинкового аккумулятора
43. Способы генерации и накопления водорода на различных электродах. Механизм разряда и заряда отрицательного электрода в никель-металл-гидридных аккумуляторах
44. Зарядное напряжение аккумулятора. Отдача аккумулятора по емкости и энергии.

45. Серно-натриевый и серно-литиевый аккумуляторы: электродные процессы, условия стабильной работы электродов.
46. Особенности работы отрицательно и положительно электродов щелочных аккумуляторов: никель-железного, никель-кадмиевого, никель-цинкового. Разрядные и зарядные кривые
47. Предложите 12 В батарею для портативного телевизора из различных аккумуляторов. Сравните батареи выбранных систем по удельным, эксплуатационным, экономическим характеристикам.
48. Особенности работы металло-газовых аккумуляторов: никель-водородного, свинцово-водородного аккумуляторов.
49. Литий-ионные аккумуляторы: принцип действия, проблемы циклирования лития, варианты сочетания электродов. Электродит.
50. Заряд литий-ионных источников тока. Токообразующие процессы на электродах при заряде и разряде.
51. Литий-углеродные аноды для литий-ионных аккумуляторов. Другие материалы для отрицательного электрода литиевых аккумуляторов.
52. Оксидно-металлические катоды для литиевых источников тока. Токообразующие процессы в литий-ионных аккумуляторах
53. Литий-полимерные аккумуляторы. Достоинства и недостатки. Процессы на электродах. Заряд литий-полимерных аккумуляторов
54. Особенности конструкции и технологии изготовления литиевых источников тока. Электролит литиевых аккумуляторов.
55. Рассмотрите особенности топливных элементов на примере работы кислородно-водородного топливного элемента. Требования к электродным материалам..ТР
56. Основные виды топлива, используемого в топливных элементах. Токообразующие процессы в кислородно-метанольном, кислородно-гидразиновом, кислородно-аммиачном топливных элементах.
57. Рассмотрите механизм окисления водорода в кислородно-водородном топливном элементе со щелочным и кислым электролитом. Электродные материалы..
58. Кислородно-водородные топливные элементы с матричным, твердополимерным и твердым электролитом. Особенности работы и конструкции.
59. Сравните между собой положительные электроды воздушно-марганцевого элемента, воздушно-водородного и кислородно-водородного топливных элементов. В чем отличие условий работы и кинетических характеристик?
60. Использование аккумуляторных батарей в электромобилях. Требования к характеристикам аккумуляторов. Возможность использования в электромобилях литиевых аккумуляторов.

Примеры тем:

- 1 Исследование герметичного свинцового аккумулятора и расчет его параметров
2. Изучение элемента системы литий-фторуглерод и расчет его параметров
3. Изучение параметров никель-металлогидридного аккумулятора и путей их улучшения
4. Расчет параметров и изучение перспектив применения наноматериалов в литий-ионном аккумуляторе.
5. Разработка каталитически активного анода топливного элемента с полимерным электролитом.
- 6 Разработка каталитически активного катода для топливного элемента с щелочным электролитом.

Общая структура расчетно-пояснительной записки к теме:

Введение.

1. Задание на проектирование.
2. Теоретические представления об электродных процессах и технологии изготовления данного типа ХИТ.
3. Выбор и обоснование конструкции электродов, отдельных узлов и источника в целом.
4. Расчет габаритов и массы ХИТ.
 - 4.1. Расчет закладки реагентов, размеров и числа электродов.
 - 4.2. Расчет параметров электродного блока.
 - 4.3. Расчет сосуда и габаритов ХИТ.
 - 4.4. Расчет массы отдельных элементов и источника.
5. Расчет баланса напряжения.
6. Тепловые расчеты.
7. Расчет удельных характеристик ХИТ.
8. Заключение.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура оценивания компетенций на различных этапах формирования представлена в ФОС по дисциплине «Химические источники тока» для специальности 23.05.01.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Н. В. Коровин	Общая химия: учебник для техн. вузов	М.: Высш. шк., 2005	64

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1		Справочник технических характеристик и нормативно-технической документации химических источников ток : щелочные аккумуляторы и батареи. Ч. 1.	ВНИИстандартэлектро, 1989	1
Л2.2	В. С. Багоцкий, В. Н. Флеров.	Новейшие достижения в области химических источников тока	М. ; Л. : Госэнергоиздат,	1

6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М 1	Л. М. Васильченко [и др.].	Справочный материал: по дисц. "Химия" и "Коррозия металлов" для студ. 1 курса всех спец. очн. и заоч. форм обуч.	Самара : СамГУПС, 2012.	284

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1	А.В. Чуриков, И.А. Казаринов. «Современные химические источники тока». Электронный вариант курса лекций (конспект лекций). - Саратов: 2008.-49стр.	www.sgu.ru/sites/default/files/textdocsfiles/2014/01/11/sovr_hit.doc
Э2	Учебные материалы кафедры химии, технологии электрохимических производств и материалов электронной техники Белорусского ГТУ.	https://www.belstu.by/faculties/htit/htet/studentam.html
Э3	Сапожников, В.В. Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2005. — 453 с.	http://e.lanbook.com/book/418
Э4	Мамонтова, Ю.Е. КОРРОЗИЯ И ЩЕЛОЧНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА. [Электронный ресурс] / Ю.Е. Мамонтова, Ю.А. Стекольников. — Электрон. дан. // Вестник Тамбовского государственного технического университета. — 2010. — № 2. — С. 348-360.	http://e.lanbook.com/journal/issue/290674 ЭБС издательства "Лань" (тематический пакет: Инженерно-технические науки (книги издательства «УМЦ ЖДТ»)). Ресурс доступен с любых ПК после регистрации с любого компьютера вуза
Э5	Стекольников, Ю.А. ВОЗДУШНО-ЦИНКОВЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК ТОКА. [Электронный ресурс] / Ю.А. Стекольников, О.Г. Андросова, Ю.Е. Мамонтова. — Электрон. дан. // Вестник Тамбовского государственного технического университета. — 2009. — № 1. — С. 153-157.	http://e.lanbook.com/journal/issue/290681
Э6	Лебедева, М.В. МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫЕ НАНОКОМПОЗИТЫ ПЛАТИНЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ КОНВЕРСИИ ВОДОРОДСОДЕРЖАЩИХ ТОПЛИВ В ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКАХ ТОКА. [Электронный ресурс] / М.В. Лебедева, Н.А. Яштулов, Н.Е. Минина, Б.А. Беляев. — Электрон. дан. // Тонкие химические технологии. — 2014. — № 3. — С. 74-78	http://e.lanbook.com/journal/issue/291841
Э7	Н.И., Г. Органические полупроводники в химических источниках тока (ХИТ). [Электронный ресурс] / Г. Н.И., М. А.М.. — Электрон. дан. // Вестник Дагестанского государственного университета. — 2012. — № 1. — С. 207-210.	http://e.lanbook.com/journal/issue/295585
Э8	Н.И., Горская, А.М. Михайлова Органические полупроводники в химических источниках тока (ХИТ). [Электронный ресурс] / Г. Н.И., М. А.М.. — Электрон. дан. // Вестник Дагестанского государственного университета. — 2012. — № 1. — С. 207-210.	http://e.lanbook.com/journal/issue/

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Коррозия металлов» в соответствии с учебным планом специальности 23.05.01 изучается в течение одного семестра на третьем курсе (очное обучение).

Программой предусмотрены теоретические занятия (лекции), практические занятия.

Теоретические занятия проводятся в составе потока, а практические занятия – в составе группы.

При проведении занятий используются печатные (учебники, пособия, справочники и методические разработки), демонстрационные (плакаты, лабораторное оборудование, приборы) и мультимедийные (слайд-фильмы, презентационные материалы на электронных носителях) средства обучения.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы. Содержание и структура лекционного материала должны быть направлены на формирование у обучающегося соответствующих компетенций и соотноситься с выбранными преподавателем методами контроля и оценкой их усвоения.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется: - вести конспектирование учебного материала; - обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; - задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Практические занятия включают самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у обучающихся научного мышления и инициативы.

Допуском к итоговому контролю в виде зачета является выполнение и защита всех лабораторных работ, предусмотренных п.4; решение индивидуальных заданий.

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- решение типовых задач;
- участие в проводимых контрольных опросах;
- тестирование по темам;
- участие в разборах конкретных ситуаций.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

ЭИОС Moodle <http://do.samgups.ru/moodle/user/profile>

8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1.1 Текстовый процессор MS Word.

Графический процессор MS Excel.

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

Лекции и практические занятия проводятся в учебных аудиториях в соответствии с расписанием занятий. Лабораторные работы проводятся в лабораториях кафедры «Естественные науки».

Учебно-исследовательская лаборатория: аппарат Киппа, барометр, бистиллятор, весы HR 60, колбо-нагреватель ПЭ41000М,

милливольтметр рН-150М, печь муфельная, термоблок ПЭ-4030, хроматограф "Хроматек Кристал", электропечь СШОЛ

Лаборатория общей химии: сушильный шкаф, устройство для быстрого просушивания хим.посуды, штатив лабораторный (10 шт.), аквадистиллятор, бидистиллятор, барометр, весы электронные CASC UW620HV, комплект фоллий, аппарат Киппа, милливольтметр рН-150М

Лаборатория общей химии: сушильный шкаф, устройство для быстрого просушивания хим.посуды, штатив лабораторный (10 шт.), аквадистиллятор, бидистиллятор, барометр, весы электронные CASC UW620HV, комплект фоллий, аппарат Киппа, милливольтметр рН-150М.