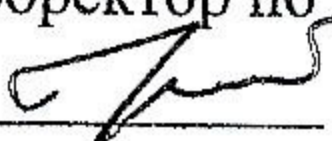


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
**«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 А.Н. Тритенко

«22» 03 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Коррозия и защита электротехнического оборудования

Направление подготовки: **140400.62 – ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Профили подготовки: **Электроснабжение**

Квалификация (степень) выпускника: **бакалавр**

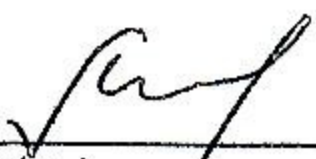
Форма обучения: **заочная**

Факультет: **заочного и дистанционного обучения**

Кафедра: **химии**

Вологда
2014 г.

Составители рабочей программы
доцент кафедры химии,
кандидат технических наук, доцент
(должность, уч. степень, звание)


(подпись)

/С.Б. Мальцева /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 9 от « 17 » 03 2014 г.

Заведующий кафедрой химии

« 17 » 03 2014 г.


(подпись)

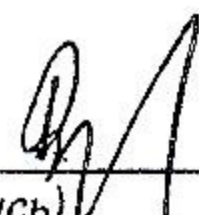
/Г.А. Тихановская /

Рабочая программа одобрена Советом факультета экологии

Протокол заседания № 5 от « 18 » 03 2014 г.

Председатель методического совета

« 18 » 03 2014 г.

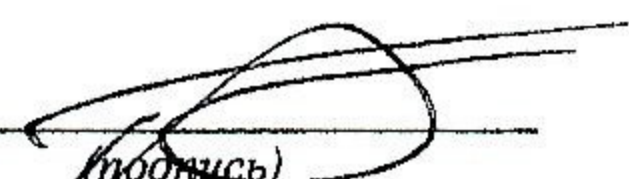

(подпись)

/ Л.Г. Рувинова /

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета заочного и дистанционного обучения

« 18 » 03 2014 г.


(подпись)

/А.Н. Швецов/

Заведующий кафедрой электроснабжения

« » 2014 г.


(подпись)

/Поздеев Н.Д./

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплиной «Коррозия и защита электротехнического оборудования» являются:

1. Овладения студентами в процессе обучения и воспитания общекультурными и профессиональными компетенциями.
2. Развитие у студентов целеустремленности и культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.
3. Развитие понимания значимости своей будущей профессии, обладания высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности.
4. Развитие первоначальных профессиональных навыков.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к профессиональному циклу ООП ВПО, дисциплина по выбору изучается на 5 курсе в 9 и 10 семестрах.

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин ООП: курсов математики; физики; информатики; химии, материаловедение, экология, общая энергетика, электроэнергетические подстанции и сети, электроснабжение и др. Взаимосвязь данной дисциплины с предшествующими отражена в матрице междисциплинарных связей.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовности студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, включают следующее:

знать: основы строения вещества металлов в связи с их положением в Периодической системе Д.И. Менделеева. Электрохимические и окислительно-восстановительные реакции, скорость реакции и методы ее регулирования; химическое и фазовое равновесия; скорость реакции и методы ее регулирования, электрохимические системы и их современные методы анализа, полимеры и олигомер, применение их в электротехнике. Знать базовые знания по фундаментальным дисциплинам. Методы математического анализа и применение их в моделировании теоретического и экспериментального исследования.

уметь: тип окислительно-восстановительных реакций; определять тип кинетики химической реакции; определить направление самопроизвольного протекания химической реакции; знать электрохимический ряд металлов и окислительно-восстановительных потенциалов, пользоваться им при электрохимическим расчетах, составлять схему процессов в химических источниках тока, анализировать научно-техническую информации. И осуществлять элементы математического анализа и моделирования.

владеть: методикой обоснования конкретного решения при создании электротехнического и электроэнергетического оборудования.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: фундаментальные разделы химии, физики, профессионально профилированные знания в области охраны окружающей среды. Знать основные законы и иметь базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и профессиональных дисциплин и использовать их в профессиональной деятельности, принципы математического моделирования (ПК-2).✓

уметь: создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета; работать с информацией из различных источников; используя методы химического и физико-химического анализа, для проведения анализа в условиях, приближенных к производственным, Участвовать в монтажных, наладочных, ремонтных и профилактических работах (ПК-2[✓], 27[✓]).

владеть: навыком пользования программными средствами и работы в компьютерных сетях; методикой проведения расчета по химическим формулам и уравнениям реакции; методами математического анализа и моделирования химических процессов; способностью проводить натурные испытания в исследовательской группе и самостоятельно, владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, готовностью к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и текущего ремонта (ПК-48).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 часов), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость					РПР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточной аттестации
	Всего		Аудиторная	СРС	Экз./зачет		
	ЗЕТ	час.	час.	час.	час.		
9-10	2✓	72✓	Всего – 20, лекций – 8,✓ практич – 12 ✓	48✓	4✓	Контрольная работа №1✓	зачет ✓

№ п/ п	Наименование темы	Кол-во недель	Трудоемкость							
			аудиторная работа, час				СРС, час			
			Всего	Лекция	Практ.	Лаб. раб.	Всего	Изучение мат-ла	КР, РГР, КПиКР	Текущий проме- жут.контр оль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Тема: Введение в курс коррозии. Коррозия. Основные понятия и терминология. Влияющие факторы на процесс коррозии. Классификация процессов коррозии. Общая характеристика проблем коррозии. Методы исследования коррозии металлов. Существующие и перспективные методы защиты от коррозии. <i>Знать</i> основные термины и понятия коррозии, сущность анодного и катодного процессов, влияющие факторы, особенности кинетики протекания коррозионного процесса, особенности пассивирования. от давления по диаграмме состояния воды. <i>Уметь</i> рассчитывать электродные потенциалы для определения корродирующего металла для электрохимической коррозии <i>Владеть</i> методикой описания коррозионного процесса, определения условий пассивирования металлов и сплавов и их перепассивирования.	6	3	1	-	-	24	4	вып. контр.раб. 20	Тематическое тестирование
2	Тема: Коррозия в атмосферных условиях. Основные направления защиты. Определение. Классификация. Особенности. Механизм коррозии. Факторы. Защита электрохимическими и конверсионными покрытиями. Оценка перспектив применения методов защиты, унификация и совершенствование. <i>Знать</i> основные понятия, классификацию атмосферной коррозии, факторы определяющие скорость атмосферной коррозии. <i>Уметь</i> составлять схемы коррозионного процесса. <i>Владеть</i> методикой выполнения экспериментальных исследований объектов окружающей среды.		3	1	2	-	4	4		Тематическое тестирование
3	Тема: Коррозия в почвах и грунтах. Основные направления защиты. Определение. Классификация. Особенности. Механизм. Определяющие факторы. Методы защиты. Классификация и основные требования. Электродренажная защита. Протекторная защита. Катодная защита внешним током. Анодное заземление <i>Знать</i> основные понятия, классификацию, особенно-		3	1	2	-	4	4		Тематическое тестирование

	сти и механизм протекания процесса, основные методы защиты. <i>Уметь</i> производить расчеты кислотности, щелочности, буферной емкости. <i>Владеть</i> основами методики проведения экспериментальных исследований и проведения типовых расчетов.								
4	Тема: Почвенные коллоидные системы. Строение мицеллы коллоидной частицы с положительной и отрицательной гранулой. Строение гранулы. Понятие о двойном электрическом слое. Разрушение коллоидных систем и их устойчивость. Удержание коллоидной системой почвой химических реагентов, вызывающих почвенную коррозию. <i>Знать</i> строение коллоидной мицеллы. Иметь понятие о коагуляции, седиментации, порог коагуляции <i>Уметь</i> решать типовые задачи. <i>Владеть</i> основными терминами и понятиями.	3	1	2	-	4	4		Тематическое тестирование
5	Тема: Коррозия под воздействием микроорганизмов и основные направления защиты. Микробиологическая коррозия (биокоррозия) и ее особенности. Механизм протекания. Основные сведения о биокоррозии и характере повреждения электрооборудования. Характерные признаки биоповреждений. Основные виды бактерий, вызывающих биокоррозию. Грибное разрушение. <i>Знать</i> классификацию биогенных элементов, коррозионных процессов, стимулирующие агенты. <i>Уметь</i> определять основные специфические методы защиты. <i>Владеть</i> методикой проведения физико-химических методов анализа объектов окружающей среды на примере образцов подверженных коррозии сплавов.	3	1	2	-	4	4		Тематическое тестирование
6	Тема: Коррозия и защита энергетического оборудования под током. Определение коррозии электроэнергетического оборудования. Коррозия атомных энергоустановок. Основные требования к выбору конструкционных материалов. Основы защиты сталей перлитового класса, аустенических сталей, уменьшение толщины железоокисных пленок. <i>Знать</i> основные показатели, причины и последствия коррозионной среды и параметры работы электрооборудования <i>Уметь</i> наглядно представить материал в форме таблиц	3,5	1,5	2	-	4	4		Тематическое тестирование

	или графиков. Владеть методикой проведения эксперимента индивидуально и в исследовательской группе									
7	Тема: Старение полимеров в естественных условиях и методы защиты Основные понятия и терминология. Влияющие факторы. Классификация процессов, протекающих при старении полимерных материалов. Общая характеристика процесса старения полимеров. Изменения, происходящие в керамических изоляционных материалах. Знать основные понятия и терминологи, основные закономерности протекания процесса. Уметь дать характеристику причин старения полимера. Владеть основными приемами и методами проведения электрохимических исследований.		3,5	1,5	2	-	4	4		Тематическое тестирование
	Итого:		20	8	12	-	48	28	20	⚡ зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

№ п/п	Тема, контрольные вопросы
1	2
1.	Тема: ВВЕДЕНИЕ В КУРС КОРРОЗИИ
1.1.	Коррозия. Основные понятия и терминология
1.2.	Влияющие факторы на процесс коррозии.
1.3.	Классификация процессов коррозии.
2.	Тема: КОРРОЗИЯ В АТМОСФЕРНЫХ УСЛОВИЯХ. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ.
2.1.	Классификация видов атмосферной коррозии и особенности каждого из них.
2.2.	Механизм коррозии
2.3.	Факторы, влияющие на характер протекания процесса
2.4.	Защита электрохимическими и конверсионными покрытиями
2.5.	Оценка перспектив применения методов защиты, унификация и совершенствование.
2.6.	Моделирование и прогнозирование процесса атмосферной коррозии сплавов.
3.	Тема: КОРРОЗИЯ В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЗАЩИТЫ.
3.1.	Реакция и буферная способность почвы
3.2.	Кислотность почвы: активная, обменная, гидролитическая.
3.3.	Степень насыщенности основаниями.
3.4.	Щелочность почвы ее виды.
4.	Тема: ПОЧВЕННЫЕ КОЛЛОИДНЫЕ СИСТЕМЫ.
4.1.	Строение мицеллы коллоидной частицы с положительной и отрицательной гранулой.
4.2.	Строение гранулы
4.3.	Понятие о двойном электрическом слое
5.	Тема: КОРРОЗИЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ МИКРООРГАНИЗМОВ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЗАЩИТЫ.
5.1.	Микробиологическая коррозия (биоокрозия) и ее особенности.
5.2.	Механизм протекания.
5.3.	Основные сведения о биоокрозии и характере повреждения электрооборудования.
5.4.	Характерные признаки биоповреждений
5.5.	Основные виды бактерий, вызывающих биокоррозию.
6.	Тема: КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОД ТОКОМ.
6.1.	Определение коррозии электроэнергетического оборудования
6.2.	Коррозия атомных энергоустановок.
6.3.	Основные требования к выбору конструкционных материалов
6.4.	Основы защиты сталей перлитового класса, аустенических сталей, уменьшение толщины железистоокисных пленок.

7.	Тема: СТАРЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ.
7.1.	Влияющие факторы
7.2.	Классификация процессов, протекающих при старении полимерных материалов.
7.3.	Общая характеристика процесса старения полимеров.
7.4.	Изменения, происходящие в керамических изоляционных материалах.

5.2. Задания для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

5.2.1. Задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в виде зачета включают: вопросы, требующие ответов в письменной форме.

5.2.2. Перечень вопросов, предлагаемый на зачете.

1. Дайте характеристику основным видам коррозии и факторам ее вызывающим.
 2. Дайте названия основных видов атмосферной коррозии металлов и охарактеризуйте особенности протекания каждого из ее видов.
 3. Принимая, что атмосферный воздух содержит по объему 21% O_2 и 79% N_2 , рассчитайте процентный состав (по объему) воздуха, выделенного из водной почвенной вытяжки при $20^{\circ}C$, если коэффициент абсорбции кислорода 0,031, а азота 0,0154.
 4. Охарактеризуйте биологическую поглотительную способность почвы и ее влияние на коррозионный процесс металлических конструкций.
 5. Дайте характеристику видам кислотности почв. Чему равна активная кислотность сфагновых торфов, если рН водной вытяжки равна 3. Какая разновидность деполяризационного процесса при этом наблюдается?
 6. Охарактеризовать кислотную коррозию железа и его сплавов.
 7. Металлические покрытия. Их защитные функции. Разновидности способов нанесения и качество покрытий соответственно.
 8. Электрокоррозия под влиянием блуждающих токов.
 9. Питтинговая и межкристаллитная коррозия.
 10. Контактное вытеснение металлов. Контактная коррозия.
 11. Дайте определение аэрации почвы. Опишите два фактора, препятствующие осуществлению этого процесса в почве. Какое это влияние оказывает механизм коррозионных процессов.
 12. Перечислите качественные и количественные методы оценки коррозии. Перечислите методы, применяемые для оценки общей и локальной коррозии?
 13. В каких коррозионных средах используют алюминий и сплавы на основе его?
 14. Приведите коррозионную характеристику поведения никеля и его сплавов?
 15. В каких коррозионных средах можно использовать медь, бронзу, латунь
- Вопросы 13, 14, 15 обосновать.
16. Использование графитовых материалов.
 17. Неметаллические покрытия
 18. В каких коррозионных средах используют катодную защиту внешним током и протектором? Привести примеры.
 19. Что такое ингибитор коррозии и каков механизм действия анодного ингибитора?
 20. Что такое ингибитор коррозии и каков механизм действия катодного ингибитора?
 21. Какие знания методы нанесения металлических покрытий и их особенности?
 22. Когда применяют анодную защиту внешним током? Как она осуществляется?
 23. Коррозия оборудования электроцехов и методы защиты.
 24. Коррозия оборудования цехов производства химических источников тока и методы ее осуществления.
 25. Какие требования предъявляются к металлам, используемым в производстве химических источников тока?

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в библиотеке ВоГТУ	Наличие литературы на кафедре и в других библиотеках
1	2	3
<u>Основная литература</u> 1. Семенова, И.В. Коррозия и защита от коррозии: учебное пособие для вузов / И.В. Семенова, Г.М. Флорианович, А.В. Хорошилов. – М.: Физматлит, 2006. – 376 с. 2. Жук, Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов: учебное пособие для вузов / Н.П. Жук. – М.: Альянс, 2006. – 472 с.	1 12	-
<u>Дополнительная литература</u> 1. Попов, К.Н. Строительные материалы и изделия / К.Н. Попов, М.Б. Кадло. – М: Высш. шк., 2005. – 437 с.; 2006 . - 439, [1] с.; 2011 . - 439, [1] с. 2. Улиг, Г.Г. Коррозия и борьба с ней / Г.Г. Улиг, Р.У Ревиз; пер. с англ. А.М. Сухотина и др. – Л.: Химия, 1989. – 455 с.	8 27	-
<u>Методическая литература</u> 1. Защита металлов от коррозии и старения: метод. указания к самостоят. работе для студентов заоч. и очной формы обучения / сост. А.А. Пахарев. – Вологда: ВоГТУ, 2005. – 23 с. 2. Лабораторный практикум по дисциплине «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии»: учебно-метод. пособие / сост. О.А. Калько. – Череповец: ЧГУ, 2001. – 21 с. 3. Защита автомобилей от коррозии: метод. указания по выполнению контрольной и лаборат. работ для студентов заоч. формы обучения по сокращ. учеб. программам / сост.: С.Б. Мальцева, Л.М. Воропай, Г.Г. Сердюкова. – Вологда: ВоГТУ, 2008. – 27 с.	31 - -	ВОУНБ – 25 экз. 25 экз. на кафедре химии
<u>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</u> 1. Сайт химии. – Режим доступа: http://www.xumuk.ru/		

Ответственный за библиографию Балф- / Балабон И.И.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация тем
1	2	3
1.	РН-метр	4.5
2.	Термостат жидкостной LOIP	3.4
3.	Весы ВЛР-200	1.3.4.
4.	Барометр	1
5.	Весы Т-1000	1.3.
6.	Микроскоп МБС-9	7
7.	Калориметр КФК-2МП	3
8.	Селективные электроды	4.5
9.	Аквадистиллятор АЭ 25МО	1-7
10.	Прибор для лабораторных работ «Биолат»	-
11.	Кондуктометр Hanna HI8733	5
12.	Нефелометр НФО	4,5
13.	Печь муфельная СНОЛ-7.2/1100	3,4

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению «Электроэнергетика и электротехника» и профилю подготовки «Электроснабжение» и согласно учебному плану указанных направления и профиля подготовки.