

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 4 » 10 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.15 «Защита от коррозии»
Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Профиль подготовки Технология электрохимических производств
Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ, ЗАОЧНАЯ
Институт, факультет Институт нефти, химии и нанотехнологий,
факультет химических технологий
Кафедра-разработчик рабочей программы «Технология электрохимических
производств»
Курс, семестр 3 курс, 6 семестр (очная форма)
4 курс, 8 семестр (заочная форма)

Форма проведения занятий	Часы		Зачетные единицы	
	очная	заочная	очная	заочная
Лекции	18	6	0,5	0,17
Практические занятия	-		-	
Семинарские занятия	-		-	
Лабораторные занятия	45	7	1,25	0,19
Самостоятельная работа	54	122	1,5	3,39
Форма аттестации: экзамен	27	9	0,75	0,25
Всего	144		4	

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11.08.2016

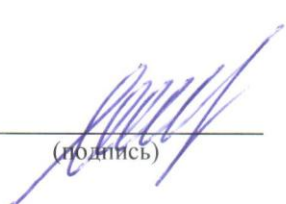
по направлению 18.03.01 – Химическая технология

по профилю Технология электрохимических производств

в соответствии с учебным планом, утвержденным «_4_» июня 2018 г.,
протокол № 7 для набора обучающихся 2018 года

Разработчик программы:

доцент
(должность)


(подпись)

С.С. Виноградова
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТЭП,
протокол от от «03» сентября 2018 г. № 69-7/18

Зав. кафедрой ТЭП
(должность)

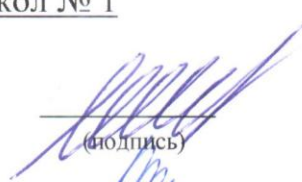

(подпись)

А.Ф. Дресвянников
(Ф.И.О)

УТВЕРЖДЕНО

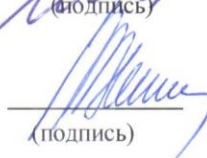
Протокол заседания методической комиссии факультета или института, к
которому относится кафедра-разработчик РП
от «06» сентября 2018 г., протокол № 1

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

С.С. Виноградова
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ


(подпись)

Л.А. Китаева
(Ф.И.О.)

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Защита от коррозии являются

- а) формирование знаний о научных основах процесса коррозии металлов;
- б) обучение классификации коррозионных процессов,
- в) обучение способам применения теоретические знания к решению практических и исследовательских задач,
- г) раскрытие сущности представления об экологическом аспекте процессов коррозии
- в) обучение практических навыков исследования коррозии металлов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Защита от коррозии относится к *вариативной* части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01«Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно – исследовательского, производственно - технологического *видов деятельности*.

Для успешного освоения дисциплины Защита от коррозии *бакалавр по* направлению подготовки 18.03.01«Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математика;
- б) Физика;
- в) Общая и неорганическая химия;
- г) Органическая химия;
- д) Аналитическая химия и физико-химические методы анализа;
- д) Физическая химия;
- е) Поверхностные явления и дисперсные системы;
- ж) Техническая термодинамика и теплотехника;
- з) Теоретическая электрохимия.

Дисциплина Защита от коррозии является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) электрохимические технологии;
- б) ресурсосбережение и экологическая безопасность электрохимических производств;
- в) электрофизические методы обработки материалов;
- г) методы и алгоритмы электрохимических систем;
- д) электрохимические нанотехнологии;
- е) оборудование и основы проектирования электрохимических систем;

Знания, полученные при изучении дисциплины Защита от коррозии могут быть использованы при прохождении практик (*учебной, производственной, преддипломной*) и выполнении *выпускных квалификационных работ*, могут быть

использованы в научно-исследовательской и преподавательской деятельности по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-1: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

2. ПК-4: способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

3. ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

4. ПК-20: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- a) основы теории коррозионных процессов,
- b) основные источники коррозионного воздействия на конструкционные материалы,
- c) методы и способы прогнозирования последствий коррозионного воздействия,
- d) концепцию комплексной защиты металлов от коррозии

2) Уметь:

- a) оценить параметры коррозионных процессов в конкретных условиях,
- b) выбрать конструкционный материал;
- c) обосновать комплекс мероприятий по защите оборудования от коррозионного воздействия.

3) Владеть:

- a) основными теоретическими представлениями о химической и электрохимической коррозии металлов;
- b) основными понятиями о видах коррозии и способах защиты от неё.

4. Структура и содержание дисциплины Защита от коррозии

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах) очная / заочная ф.о.				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек- ции	Семинар	Лаборато- рные работы	СРС		
1	Ведение.	6	2/-	-	-	5/24	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Реферат, презентация
2	Классификация коррозионных процессов	6	2/1	-	-	5/24	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Тест, реферат
3	Химическая коррозия металлов	6	2/1	-	6/2	5/24	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Тест, реферат, презентация
4	Электрохимическая коррозия металлов	6	8/2	-	27/2	20/24	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Тест, реферат, презентация
5	Методы защиты металлов от коррозии	6	2/1	-	6/2	10/24	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Тест, доклад, презентация
6	Методы коррозионных исследований	6	2/1	-	6/1	9/24	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Тест, доклад, презентация
	Всего		18/6		45/7	54/122		
Форма аттестации								Экзамен

* - в виде учебной работы через "/" указаны часы для заочной формы обучения

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируе- мые компетен- ции
1	Ведение.	2	Тема 1.	Общая характеристика коррозионных	

			Задачи и научные основы курса	процессов. Научно-технический, экономический, социальный, экологический аспекты проблемы. Методы оценки коррозионной стойкости металлов.	ОПК-1, ПК-4, ПК-18, ПК-20
2	Классификация коррозионных процессов	2	Тема 2. Классификация коррозионных процессов	Классификация коррозионных процессов по механизму, по условиям протекания коррозии, по характеру коррозионного разрушения.	
3	Химическая коррозия металлов	2	Тема 3. Основы теории химической коррозии металлов. Газовая коррозия железа, стали и чугуна, цветных и редких металлов и сплавов	Газовая коррозия, жаростойкость и жаропрочность. Термодинамика газовой коррозии металлов. Пленки на металлах, их классификация. Законы роста пленок на металлах. Механизм диффузии в защитных пленках. Коррозия металлов в неэлектролитах. Окисление железа, стали и чугуна. Строение окарины. Влияние внешних и внутренних факторов на процессы окисления. Методы удаления окарины. Обезуглероживание стали и чугуна. Водородная хрупкость стали. Газовая коррозия меди и ее сплавов. Окисление и жаростойкость магния, алюминия, титана, циркония, молибдена и никеля	
4	Электрохимическая коррозия металлов	2	Тема 6. Основы теории электрохимической коррозии металлов. Коррозионные процессы с кислородной деполяризацией	Электродные потенциалы металлов в электролитах и механизмы их возникновения. Обратимые и необратимые электродные потенциалы металлов. Термодинамика электрохимической коррозии металлов. Коррозионные гальванические элементы. Поляризация электродных процессов и ее причина. Схема катодного процесса кислородной деполяризации. Перенапряжение ионизации кислорода. Диффузия кислорода. Защита металлов в нейтральных электролитах.	
		2	Тема 7. Коррозионные процессы с водородной деполяризацией. Расчет электрохимического коррозионного процесса	Схема катодного процесса водородной деполяризации. Перенапряжение водорода. Концентрационная поляризация. Методы борьбы с коррозией металлов в растворах кислот. Аналитический расчет коррозионного тока. Графический расчет электрохимического коррозионного процесса. Контролирующий процесс. Многоэлектродные системы.	
		2	Тема 8. Пассивность металлов. Внутренние и внешние	Характеристики пассивного состояния металлов. Пассиваторы и депассиваторы. Теория пассивности металлов. Явление перепассивации металлов. Термодинамическая	

			факторы электрохимической коррозии металлов	устойчивость металла. Состояние поверхности металла. Механический фактор. Состав и концентрация нейтральных растворов. Температура и давление. Скорость движения электролита
		2	Тема 9. Атмосферная коррозия Металлов (АК) Электрохимическая коррозия важнейших металлов и сплавов	Классификация и механизм атмосферной коррозии. Конденсация влаги на поверхности металлов. Контролирующий процесс атмосферной коррозии. Методы защиты от АК Коррозия железа, стали, чугуна, цветных и редких металлов и сплавов. Рациональный выбор коррозионностойкого металла
5	Методы защиты металлов от коррозии	2	Тема 10. Методы защиты металлов от газовой коррозии Методы защиты металлов от электрохимической коррозии	Теория жаростойкого легирования. Жаростойкие сплавы. Защитные покрытия. Защитные атмосферы. Методы уменьшения окисления металлов. Легирование. Обработка коррозионной среды. Защитные покрытия. Электрохимическая коррозия. Рациональное конструирование. Комбинированные методы защиты. Неметаллические коррозионностойкие материалы
6	Методы коррозионных исследований	2	Тема 16. Общая характеристика методов коррозионных исследований Лабораторные методы исследований Внелабораторные и эксплуатационные методы исследования	Классификация методов коррозионных исследований. Показатели коррозии металлов. Десятибалльная шкала коррозионной стойкости металлов. Методы изучения пленок на металлах. Методы испытаний металлов на газовую коррозию. Методы исследования коррозии металлов в электролитах Внелабораторные и эксплуатационные методы исследования

6. Содержание семинарских, практических занятий.

Учебным планом по направлению 18.03.01«Химическая технология» по профилю «Технология электрохимических производств» проведение практических занятий по дисциплине «Защита от коррозии» не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося исследования анодных и катодных процессов в условиях коррозии металлов, а так же методов их защиты от коррозии.

№	Раздел	Час	Наименование	Краткое содержание	Формы
---	--------	-----	--------------	--------------------	-------

п/п	дисциплины	ы	лабораторной работы		руемые компет енции
1	Ведение	-	-	-	ОПК-1, ПК-4, ПК-18, ПК-20
2	Классификация коррозионных процессов	-	-	-	
3	Химическая коррозия металлов	6	Расчет коррозионного разрушения металла как функции времени и температуры	Изучение аналитических и графических методов коррозионных расчетов процессов химической коррозии металлов	
4	Электрохимическая коррозия металлов	9	Влияние катодных структурных составляющих сплава на скорость электрохимической коррозии	Изучение влияния агрессивной среды, природы и концентрации примесей на величину электрохимической коррозии цинка в серной кислоте	
		9	Влияние состава среды на скорость электрохимической коррозии	Исследование влияния рН раствора, и ингибирующих солей на скорость коррозии различных металлов.	
		9	Влияние температуры коррозионной среды на скорость коррозии	Изучение коррозионного поведения металлов и сплавов в различных растворах при комнатной и повышенных температурах	
5	Методы защиты металлов от коррозии	6	Катодная защита металлов от коррозии	Исследование эффективности катодной защиты стали в нейтральном электролите в зависимости от плотности налагаемого тока (определение защитного эффекта, степень защиты, коэффициента защитного действия и удельного расхода электроэнергии при катодной защите).	
6	Методы коррозионных исследований	6	Исследование анодной пассивности углеродистой стали	Исследование влияния природы металла и состава коррозионной среды на пассивацию методом снятия анодных поляризационных кривых	

*лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры с использованием специального оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1.	Коррозионно-механическое разрушение металлов. Коррозионное растрескивание. Коррозионная усталость. Коррозия при трении. Коррозия при кавитации	6	Реферат Изучение теоретического материала. Письменная работа.	

2.	Локальная коррозия. Межкристаллитная коррозия. Контактная коррозия. Щелевая коррозия. Точечная (питтинговая) коррозия.	6	Реферат,	ОПК-1, ПК-4, ПК-18, ПК-20
3.	Подземная коррозия металлов. Почва и грунт как коррозионные растворы. Механизм и классификация подземной коррозии металлов. Влияние различных факторов на грунтовую коррозию металлов. Коррозия металлов блуждающими токами.	6	Реферат	
4.	Морская коррозия металлов. Механизм и особенности морской коррозии металлов. Влияние различных факторов на морскую коррозию металлов. Способы защиты металлов от коррозии в морской воде.	6	Реферат Подготовка к тестированию	
5.	Коррозия металлов в расплавленных солях. Электродные потенциалы в расплавленных солях. Механизм и особенности коррозии металлов в расплавленных солях. Влияние различных факторов на коррозию металлов в расплавленных солях. Защита металлов от коррозии в расплавленных солях.	6	Реферат	
6.	Металлические защитные покрытия. Гальванические покрытия. Термодиффузные покрытия. Метод погружения в расплавленный металл. Металлизация напылением.	6	Реферат	
7.	Неметаллические защитные покрытия. Неорганические покрытия. Лакокрасочные покрытия. Покрытия смолами и пластмассами. Эмали.	6	Реферат,	
8.	Ингибиторы коррозии и антикоррозийные смазки. Ингибиторы для растворов. Ингибиторы атмосферной коррозии. Антикоррозийные смазки.	6	Реферат	
9.	Консервация металлоизделий. Назначение консервации, условия хранения изделий. Классификация изделий, подвергаемых консервации. Средства и методы консервации. Типовые схемы консервации	6	Реферат	

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Защита от коррозии» используется рейтинговая система оценки знаний на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса». Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении дисциплины «Защита от коррозии» студенты получают баллы за выполнение шести лабораторных и одной контрольной работы (5 баллов за каждую лабораторную работу и 10 баллов за контрольную работу), работ. До 10 баллов студент может получить за каждую дополнительную самостоятельно подготовленную работу (реферат, отчет, обзор и т.д.). За посещение семинарских и лекционных занятия максимальное кол-во баллов – 10б. В результате максимальный текущий рейтинг составит – 60 б. На экзамен студент допускается, имея не менее 40 баллов. На экзамене студент может получить до 40 баллов. С учетом ответа на экзамене студент получает оценку отлично, если он набрал 87-100 баллов, оценку – хорошо, если он набрал 73-86 баллов, оценку – удовлетворительно, если он набрал 60-72 балла. Если суммарный балл меньше 60, студент получает неудовлетворительную оценку.

Например: при изучении дисциплины предусматривается экзамен, реферат, выполнение двух контрольных работ и одной лабораторной работы. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>6</i>	<i>1</i>	<i>30</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>10</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>10</i>
<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Защита от коррозии» в качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Наумов, С.В. Материаловедение. Защита от коррозии: учебно - методическое пособие / Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань, 2012 .— 82	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Naumov-materialovedenie.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ 70 экз. в УНИЦ
Рахимова, Д.Ф. Metal corrosion. Electroplating (Защита металлов от коррозии. Гальванотехника): учеб.-методическое пособие / Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань, 2013 .— 152 с	70 экз УНИЦ КНИТУ 2 на каф.ТЭП
Кайдриков, Рустем Алиевич. Стандартизованные методы коррозионных испытаний : учеб.пособие / Казан. гос. технол. ун-т .— 1 .— Казань : КНИТУ, 2012 .— 150с.	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0994-4-Kaydrikov_Vinogradova-SMKI.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ 71 экз. в УНИЦ
Виноградова, С.С. Физические методы в исследованиях процессов осаждения и коррозии металлов : учеб. пособие / Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань, 2014 .— 144 с,	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Vinogradova-fizicheskie.pdf%20 Доступ с IP адресов КНИТУ 40 экз. в УНИЦ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Виноградова, Светлана Станиславовна. Коррозионный мониторинг и контроль эффективности защиты металлических конструкций: учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2007 .— 98с	ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/metkormon.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ 59 экз. в УНИЦ
Электрохимическая защита от коррозии: метод. указ. к лаб. работам / ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т ; сост. Ж.В. Межевич, В.Э. Ткачева .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2015 .— 56 с	10 экз. УНИЦ КНИТУ, 31 экз. на каф. ТЭП
Ткачева, В.Э. Основы электрохимии и защита от коррозии : контрольные задания / В.Э. Ткачева ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .— 48с.,	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Tkacheva-Osnovy_elektrokhimii_i_zashchita_ot_korrozii.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ 10 экз. в УНИЦ
Кайдриков, Рустем Алиевич. Электрохимические методы оценки коррозионной стойкости многослойных гальванических покрытий :	В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0855-8-Kaydrikov_Vinogradova_Juravlev-

монография / Казан. гос. технол. ун-т ; Р.А. Кайдриков, С.С. Виноградова, Б.Л. Журавлев .— Казань : КНИТУ, 2010 .— 141 с.	ЕМОКСМГР.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ 5 экз. в УНИЦ
Фатхуллин, Альберт Атласович. Электроизолирующие соединения в системах электрохимической защиты трубопроводов: конструкции, моделирование, расчеты : монография / Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань, 2011 .— 172 с.	В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Fathullin_electroizo1_soedineniya.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ 5 экз. в УНИЦ
Вигдорович, Владимир Ильич. Электрохимическое и коррозионное поведение металлов в кислых спиртовых и водно - спиртовых средах : монография .— М. : Радиотехника, 2009 .— 328 с.	2 экз. в УНИЦ
Кичигин, Владимир Иванович. Импеданс электрохимических и коррозионных систем : / Пермский гос. ун-т .— Пермь : Изд-во ПГУ, 2009 .— 238 с.	1 экз в УНИЦ
Кайдриков, Рустем Алиевич. Коррозия и защита металлов: учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2007 .— 200 с.	ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/KorroziyaME.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ 60 экз. в УНИЦ

11.3. Электронные источники информации

При прохождении дисциплины «Защита от коррозии» были использованы следующие электронные источники информации:

1. ЭБС Znanium.com. - Режим доступа: <http://znanium.com>
2. ЭБС КнигаФонд. - Режим доступ: <http://www.knigafund.ru>
3. ЭБС Лань. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
4. ЭБС [Университетская библиотека Онлайн](#). - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
5. ЭБС Библиотех. Режим доступа: <https://knitu.bibliotech.ru/>;
6. ЭБС Консультант студента. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
7. ЭБС BOOK.RU - Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. ЭБС РУКОНТ. - Режим доступа: <http://rucont.ru/>
9. Научная электронная библиотека (РУНЭБ). - Режим доступа: <http://elibrary.ru>
10. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. - Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лекционные занятия: проектор EPSON EB-X6, настенный экран, ноутбук Acer Aspire 3000 (аудитория Е-525).

Практические занятия:

- Комплекс лабораторный для проведения электрохимических исследований . (Уч. лаб. для иссл.э/х свойств наностр.м-в.) Включает: лабораторный потенциостат-гальваностат Р-30I ООО «Элинс», управляющий ПК и рН-метр лабораторный Анион 4100.
- Потенциостат IPC-Pro MF
- Вольтметр универсальный цифровой В7-38М (2 шт).
- Микроскоп металлургический инвертированный Meiji IM7530
- Микроскоп МИИ-4
- Термостаты циркуляционные универсальные с ванной из нержавеющей стали ВТ25-1 , ВТ5-1 , ВТ3-1
- Магазины сопротивлений Р-33, Р-4831, ТЕ1061, ТЕ1041, ТЕ1051 (2 шт).
- Источники питания постоянного тока Б5-49, ТЕ-100-12-10УХА4, Б5-47 (2 шт).
- Потенциостат ПИ-50-1.1 (4 шт).
- Весы ВЛ-210, ВЛТЭ-1100
- Коррозиметр универсальный Эксперт-004 (2 шт).

13. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС при реализации различных видов учебной работы в процессе изучения дисциплины «Коррозия металлов и методы защиты» используются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий:

- лекции;
- практические занятия;
- дополнительные консультации.

Кроме того используются дополнительные формы обучения по отдельным темам:

- текущая проверка знаний; взаимный контроль студентов по разработанным ими тестам;
- отработка пройденного материала на практических задачах; форма, при которой малые (3-4 человека) группы получают различные практические задания на одну тему;
- обмен знаниями между студентами в малых группах («каруселька»)

Перечисленные формы реализуются как интерактивные часы по дисциплине и составляют 40 % (36 часов), что соответствует учебному плану.