

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
09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.11.2 «Стандартизованные методы коррозионных испытаний»
Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Профиль подготовки «Технология защиты от коррозии»
Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет Институт нефти, химии и нанотехнологий, факультет химических технологий
Кафедра-разработчик рабочей программы технологии электрохимических производств
Курс, семестр 4 курс, 7 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	27	0,75
Самостоятельная работа	63	1,75
Форма аттестации - экзамен	36	1
Всего	144	4

Казань, 2018 г.

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Стандартизованные методы коррозионных испытаний» являются:

- а) формирование у студентов системы знаний, необходимых для систематизации, анализа и обоснования выбора и применения к конкретному коррозионному процессу стандартизованных методов коррозионных испытаний;
- б) освоение классификации методов коррозионных испытаний и их стандартизованных методик проведения испытаний;
- в) развитие у студентов навыков самостоятельного изучения и анализа литературных данных в области защиты металлов от коррозии;
- г) освоение стандартизованных систем подготовки исследуемых процессов и оценки коррозионных результатов;
- д) подготовка к профессиональной исследовательской деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Стандартизованные методы коррозионных испытаний» относится к *вариативной* части ДВ 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, организационно – управленческого, проектного и педагогического *видов деятельности*.

Для успешного освоения дисциплины «Стандартизованные методы коррозионных испытаний» *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) Физическая химия;
- е) Аналитическая химия и физико-химические методы анализа;
- ж) Моделирование химико-технологических процессов;
- з) Методы коррозионных испытаний;
- и) Технологии защиты оборудования от коррозии;
- к) Реакционная способность химических соединений;
- л) Оборудование для электрохимической защиты нефтепромыслового оборудования;
- м) Инженерные расчеты систем электрохимической защиты.

Дисциплина «Стандартизованные методы коррозионных испытаний» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Прогнозирование коррозионных процессов;

б) Физические методы исследования коррозионных процессов.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Стандартизованные методы коррозионных испытаний» 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. ПК - 2: готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования;

2. ПК – 16: способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

3. ПК – 18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединения и материалы 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:

а) основные используемые термины и измеряемые параметры методов коррозионных испытаний, отечественные и зарубежные стандарты по методам коррозионных испытаний;

б) стандартизованные методы коррозионных испытаний, их классификацию и классификационные признаки;

в) способы реализации стандартизованных методов коррозионных испытаний;

г) системы оценок коррозионных испытаний;

д) сущность, назначение и примеры применения стандартизованных методов коррозионных испытаний.

2) Уметь:

а) применять полученные знания для выбора конкретного стандартизованного метода испытаний при проведении исследований конкретного коррозионного процесса;

б) использовать аналитический подход при работе с научно-технической литературой в области защиты металлов от коррозии;

в) самостоятельно применять методы для определения скорости коррозии электрохимических систем с использованием стандартных алгоритмов, методик измерения и справочных величин, проводить коррозионные исследования электрохимических систем;

г) проводить научные исследования с использованием современных методик и аппаратного оформления.

3) Владеть:

а) терминологией в области защиты металлов от коррозии;

б) стандартизованными методами коррозионных испытаний;

в) знаниями, умениями и навыками, которые позволят принимать планомерные решения в рамках профессиональной компетенции.

4. Структура и содержание дисциплины «Стандартизованные методы коррозионных испытаний»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар	Лабораторные работы	Практические работы	СРС		
1	Введение	7	1	-	-	-	8	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Тест, реферат
2	Показатели коррозии и коррозионной стойкости	7	1	-	-	-	8	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Тест, реферат
3	Коррозионные испытания металлов и сплавов	7	6	-	9	-	14	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Тест, реферат
4	Коррозионные испытания ингибиторов коррозии	7	4	-	9	-	14	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Тест, реферат
5	Коррозионные испытания лакокрасочных покрытий	7	4	-	9	-	13	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Тест, доклад
6	Коррозионные испытания средств	7	2	-	-	-	6	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Тест, контрольная работа

временной противокоррозионной защиты								
Всего		18	-	27	-	63		144
Форма аттестации								Экзамен (36)

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	Формируемые компетенции
1	Введение	1	Тема 1. Задачи и научные основы курса	Предмет и содержание курса. Основные термины и определения. Общие требования к методам коррозионных испытаний	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
2	Показатели коррозии и коррозионной стойкости	1	Тема 2. Основные количественные показатели коррозии и коррозионной стойкости.	Количественные, полуколичественные (балльные) и качественные показатели коррозии и коррозионной стойкости. Схема зависимости коррозионного эффекта (интегрального показателя) y от времени. Определение показателей коррозии и показателей коррозионной стойкости. Расчетные формулы для различных видов коррозии.	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
3	Коррозионные испытания металлов и сплавов	2	Тема 3. Испытания в коррозионных средах.	Расчетно-экспериментальный метод ускоренного определения коррозионных потерь металлов и сплавов в атмосферных условиях. Метод ускоренных коррозионных испытаний атмосферостойкой стали. Метод испытаний на атмосферную коррозию. Метод испытаний при переменном погружении в электролит. Метод испытаний в морской воде.	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
		2	Тема 4. Испытания в условиях дополнительных воздействий.	Метод испытания на контактную коррозию в атмосфере. Метод испытаний на контактную коррозию в морской воде. Метод испытаний на щелевую коррозию в атмосфере. Метод испытаний на щелевую коррозию в морской воде. Испытания на коррозионное растрескивание образцов в виде изогнутого бруса. Испытания на коррозионное растрескивание образцов при одноосном растяжении. Ускоренные испытания на коррозионное растрескивание алюминиевых и магниевых сплавов. Испытания на коррозионную усталость. Методы испытаний на коррозию под напряжением в атмосфере.	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
		2	Тема 5. Испытания на	Испытания на питтинговую коррозию. Испытания на расслаивающую коррозию.	ПК-2 ПК-16

			специфические виды коррозии.	Испытания на межкристаллитную коррозию.	ПК-18 ПК-20
4	Коррозионные испытания ингибиторов коррозии	2	Тема 6. Ингибиторы коррозии металлов для водных систем.	Методы лабораторных испытаний ингибиторов для оценки эффективности защиты металлов и сплавов от коррозии в водных системах с рН, близким к нейтральной области.	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
		2	Тема 7. Ингибиторы коррозии металлов в водно-нефтяных средах.	Методы определения защитной способности ингибиторов коррозии металлов в водно-нефтяных средах.	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
5	Коррозионные испытания лакокрасочных покрытий	2	Тема 8. Испытания на атмосферную коррозию.	Виды разрушений лакокрасочного покрытия. Методы ускоренных коррозионных испытаний для получения сравнительных данных коррозионной стойкости и защитной способности покрытий. Метод ускоренных испытаний лакокрасочных покрытий на стойкость в условиях хранения.	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
		2	Тема 9. Испытания на жидкостную коррозию.	Методы ускоренных испытаний на долговечность в жидких агрессивных средах. Методы испытаний на стойкость к статическому воздействию жидкостей. Методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию нефтепродуктов.	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
6	Коррозионные испытания средств временной противокоррозионной защиты	2	Тема 10. Методы определения защитной способности.	Электрохимические методы. Испытания ингибиторов. Испытания ингибированных полимерных покрытий. Имитационные испытания. Критерии для эксплуатации изделий в макроклиматических районах. Метод определения защитной способности при воздействии пота рук.	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20

6. Содержание семинарских, практических занятий.

Учебным планом по направлению 18.03.01 «Химическая технология» по профилю «Технология защиты от коррозии» проведение семинарских и практических занятий по дисциплине «Стандартизованные методы коррозионных испытаний» не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося методов коррозионных испытаний на базе отечественных и зарубежных стандартов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Введение	-	-	-
2	Показатели	-	-	-

	коррозии и коррозионной стойкости			
3	Коррозионные испытания металлов и сплавов	5	1. Ускоренные испытания на коррозионное растрескивание алюминиевых и магниевых сплавов	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
		5	2. Электрохимический метод испытаний на питтинговую коррозию.	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
4	Коррозионные испытания ингибиторов коррозии	5	3. Метод испытания ингибиторов в статических условиях	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
		5	4. Электрохимический и гравиметрический методы определения защитной способности ингибиторов коррозии	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
5	Коррозионные испытания лакокрасочных покрытий	5	5. Методы оценки степени коррозионного поражения покрытий на черных металлах.	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
		2	6. Оценка внешнего вида лакокрасочных покрытий.	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
6	Коррозионные испытания средств временной противокоррозионной защиты	-	-	-

*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	Общие требования к методам коррозионных испытаний	4	<i>Реферат Подготовка к тестированию</i>	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
2	Показатели коррозии и коррозионной стойкости.	5	<i>Реферат Подготовка к тестированию</i>	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
3	Коррозионные испытания металлов и сплавов на атмосферную коррозию	8	<i>Реферат Подготовка к тестированию</i>	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
4	Коррозионные испытания металлов и сплавов на жидкостную коррозию	8	<i>Реферат Изучение</i>	ПК-2 ПК-16

			<i>теоретического материала</i>	ПК-18 ПК-20
5	Коррозионные испытания металлов и сплавов в условиях дополнительных воздействий	7	<i>Реферат Изучение теоретического материала.</i>	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
6	Коррозионные испытания металлов и сплавов на контактную коррозию	7	<i>Реферат Изучение теоретического материала.</i>	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
7	Коррозионные испытания металлов и сплавов на щелевую коррозию	6	<i>Реферат Изучение теоретического материала.</i>	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
8	Коррозионные испытания металлов и сплавов на межкристаллитную коррозию	6	<i>Реферат</i>	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
9	Коррозионные испытания металлов и сплавов на коррозионное растрескивание	6	<i>Реферат Изучение теоретического материала. Письменная работа.</i>	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
10	Коррозионные испытания металлов и сплавов на коррозионную усталость	3	<i>Реферат</i>	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20
11	Коррозионные испытания металлов и сплавов на коррозию под напряжением	3	<i>Реферат</i>	ПК-2 ПК-16 ПК-18 ПК-20

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Стандартизованные методы коррозионных испытаний» используется рейтинговая система оценки знаний бакалавров на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол № 7 от 04 сентября 2017 г.). 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 «Стандартизованные методы коррозионных испытаний» студенты получают баллы за выполнение шести лабораторных работ, одной контрольной работы, написание реферата, сдачи тестирования и экзамена. В результате максимальный текущий рейтинг составит – 100 б.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>15</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>5</i>	<i>10</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>11</i>	<i>15</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</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 «Стандартизованные методы коррозионных испытаний» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Попова А.А. Методы защиты от коррозии. Курс лекций – Санкт – Петербург: Изд-во Лань, 2014. – 198 с.	ЭБС “Лань”: http://e.lanbook.com/view/book/50169 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
2. Пучков Ю.А., Орлов М.Р., Березина С.Л. Теория коррозии и методы защиты металлов. Методические указания к выполнению лабораторных работ – Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 150 с.	ЭБС “Лань”: http://e.lanbook.com/view/book/52569 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
3. Кайдриков Р.А., Виноградова С.С., Нуруллина Л.Р., Егорова И.О. Стандартизованные методы коррозионных испытаний. – Казань: Изд-во Казанского государственного технологического ун-та, 2011. – 150 с.	71 в УНИЦ КНИТУ
4. Виноградова С.С., Кайдриков Р.А., Журавлев Б.Л. Расчет показателей коррозии металлов и параметров коррозионных систем. Учебное пособие – Казань: Изд-во Казанского государственного технологического ун-та, 2013. – 176 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Тазиева Р.Ф., Виноградова С.С., Кайдриков Р.А. Системный анализ функциональных зависимостей параметров математических моделей питтинговой коррозии. Учебное пособие – Казань: Изд-во Казанского государственного технологического ун-та, 2014. – 136 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Виноградова С.С., Кайдриков Р.А., Журавлев Б.Л., Галлиев И.Н. Возникновение и подавления хаоса в процессах коррозии металлов Учебное пособие – Казань: Изд-во Казанского государственного технологического ун-та, 2015. – 84 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ 20 экз. на кафедре ТЭП
7. Ткачева В.Э. Основы электрохимии и защита от коррозии [Электронный ресурс] : контрольные задания / В.Э. Ткачева ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .— 48 с. : ил.	Электронный каталог УНИЦ КНИТУ Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ <URL: http://ft.kstu.ru/

	ft/Tkacheva-Osnovy_elektrokhimii_i_zashchita_ot_korrozii.pdf>.
8. Хохлачева, Н.М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии: Учебное пособие .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017 .— 118 с.	ЭБС "Znanium.com» http://znanium.com/go.php?id=772491 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Фатхуллин, А.А., Р.А. Кайдриков, Б.Л. Журавлев, В.Э. Ткачева. Электроизолирующие соединения в системе электрохимической защиты. Конструкции. Моделирование. Расчеты: монография /— Казань: Казан. нац. исслед. технол. ун-т, 2011. – 173 с.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Кайдриков Р.А., Журавлев Б.Л. , Исхакова И. О. Метод импедансной спектроскопии в коррозионных исследованиях. Учебное пособие - Казань: Изд-во КНИТУ, 2012.- 95 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Кайдриков Р. А., Журавлев Б.Л., Исхакова И.О., Назмиева Л.Р. Электрохимические методы исследования локальной коррозии пассивирующихся сплавов и многослойных систем (монография) Казань: Изд-во КНИТУ, 2013.- 144 с.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Методы исследования питтинговой коррозии [Монографии] : монография / И.О. Исхакова [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : МеДДоК, 2017 .— 161, [3] с. : ил. — Библиогр.: с.158-161 (68 назв.) .— ISBN 978-5-9500109-3-4.	25 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Улиг, Герберт. Коррозия металлов : основы теории и практики / Пер.Г.П.Черновой, И.С.Шпарбера .— М. : Металлургия, 1968 .— 306 с.	9 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Фомин Г.С. Коррозия и защита от коррозии [Энциклопедии] : энциклопед. междун. стандартов .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Изд-во стандартов, 1999 .— 508 с. : ил., табл. — (Международные стандарты - народному хоз-ву России) .— Библиогр.: с.497-508.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине "Коррозия и защита нефтегазового и нефтегазопромыслового оборудования" [Методические указания] : Для спец."Техника антикоррозион.защиты оборудования и сооружений" / Уфимск.гос.нефт.технич.ун-т;	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

Сост. М.В.Кузнецов, А.Н.Лизунов, Д.М.Киреев .— Уфа, 1997 .— 34 с. : табл. — Библиогр.: с.23 (5 назв.).	
8. Коррозия нефтепромыслового оборудования и меры ее предупреждения .— 2-е изд., перераб. доп. — М. : Недра, 1976 .— 192 с. : ил. — Библиогр.: с.185-190 (121 назв.).	3 экз. в УНИЦ КНИТУ
9. Кеше Г. Коррозия металлов : Физико-химические принципы и актуальные проблемы / перевод с немец. под ред. Я.М.Колотыркина и В.В.Лосева .— М. : Металлургия, 1984 .— 400 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 384-400.	61 экз. в УНИЦ КНИТУ
10. Электрохимическая защита от коррозии [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам / Ж. В. Межевич, В. Э. Ткачева ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2015 .— 56 с. : ил.	Электронный каталог УНИЦ КНИТУ Доступ с IP- адресов КНИТУ <URL: http://ft.kstu.ru/ft/Mezhevich-elektrokhimicheskaya_zhashchita_ot_korrozii.pdf >.

Журналы:

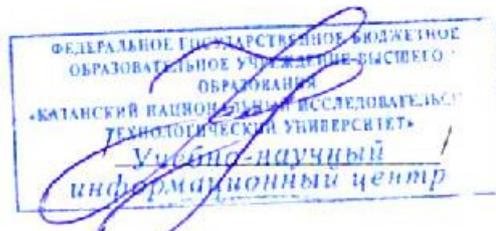
1. «Вестник технологического университета»: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8488>
2. «Практика противокоррозионной защиты»
3. «Электрохимия»

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Стандартизованные методы коррозионных испытаний» предусмотрено использование электронных источников информации:

- ЭБС «Книга Фонд»: www.knigafund.ru
- ЭБС «Библиотех»: <https://knitu.bibliotech.ru>
- ЭБС «Юрайт»: www.biblio-online.ru
- ЭБС «Лань»: <http://www.e.lanbook.com>;
- Научная Электронная Библиотека (НЭБ). Российские журналы в свободном доступе: elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp–
Электронный каталог КНИТУ: <http://ruslan.kstu.ru>.

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

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

Лабораторные занятия:

- Комплекс лабораторный для проведения электрохимических исследований. (Уч. лаб. для иссл.э/х свойств наностр.м-в.) Включает: лабораторный потенциостат-гальваностатР-30I ООО «Элинс», управляющий ПК и рН-метр лабораторный Анион 4100.
- Потенциостат IPC-Pro
- Вольтметр универсальный цифровой В7-38М (2 шт).
- Микроскоп металлургический инвертированный Meiji IM7530
- Микроскоп МИИ-4
- 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.)
- Кондуктометр универсальный «Эксперт-002» (2 шт.)
- Рентгенофлуоресцентный анализатор (кафедра ТНВ)
- Атомно-силовой микроскоп (кафедра ПТНВ)
- Спектрофотометр

13. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС при реализации различных видов учебной работы в процессе изучения дисциплины «Основы электрохимии и защита от коррозии» используются следующие активные и интерактивные (6 часов) формы проведения занятий:

- ✓ интерактивные лекции 40%
- ✓ лабораторные занятия с использованием аудио-видео материалов 30%
- ✓ системы дистанционного обучения (текущий, промежуточный, итоговый контроль знаний в виртуальной среде обучения «Moodle») 30%.