

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Инженерной школы новых
производственных технологий

А.Н. Яковлев

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Коррозия и защита металлов			
Направление подготовки/ специальность	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Материаловедение и технологии материалов		
Специализация	Материаловедение и технология материалов в машиностроении		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	-	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		44	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения материаловедения (на правах кафедры)			В.А. Клименов
Руководитель ООП			О.Ю. Ваулина
Преподаватель			Е.А. Даренская

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.6 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-6	Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	Р11	ПК(У)-6.32	Знает классификации типов коррозии и коррозионных разрушений, первопричину начала и этапы коррозионного процесса, механизмы коррозии и факторы, влияющие на протекание коррозии металлов
			ПК(У)-6.У2	Умеет определять тип коррозии и коррозионных разрушений, объяснять причины начала и протекания процесса коррозии, оценить коррозионную стойкость металла, выбрать способ защиты металла от коррозии
			ПК(У)-6.В2	Владеет опытом выявления причин, прогнозирования и предотвращения коррозионного разрушения металлов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания типов коррозии и коррозионных разрушений для решения профессиональных задач.	ПК(У)-6
РД-2	Применять знания причин начала и этапов коррозионного процесса для решения профессиональных задач.	
РД-3	Применять знания механизмов коррозии и факторов, влияющие на протекание коррозии металлов, для решения профессиональных задач.	
РД-4	Выполнять определение типа коррозии и коррозионных разрушений металлов.	
РД-5	Выполнять объяснение причин начала и протекания процесса коррозии металлов.	
РД-6	Выполнять расчёты для оценки коррозионной стойкости металла.	
РД-7	Выполнять выбор способа защиты металла от коррозии.	

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Основы учения о коррозии и защите металлов и сплавов	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	4
Раздел (модуль) 2. Химическая коррозия металлов	РД-2	Лекции	10
	РД-3	Практические занятия	8
	РД-4		
	РД-5	Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 3. Защита металлов от химической коррозии	РД-2	Лекции	4
	РД-6	Практические занятия	8
	РД-7	Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 4. Электрохимическая коррозия металлов	РД-2	Лекции	10
	РД-3	Практические занятия	8
	РД-4		
	РД-5	Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 5. Защита металлов от электрохимической коррозии	РД-2	Лекции	6
	РД-6	Практические занятия	6
	РД-7	Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы учения о коррозии и защите металлов и сплавов

В разделе будут рассмотрены теоретические основы коррозии, основные понятия. Рассмотрена коррозия металлов в атмосферных условиях, и в агрессивных средах. Коррозия приводит к большим потерям в результате разрушения. Во многих случаях косвенные убытки (вторичные) от коррозии могут значительно превышать прямые потери за счет растворения металла. Коррозии подвергаются не только металлы, но и изделия, изготовленные из неметаллических материалов. Приведены классификация методов защиты от коррозии.

Темы лекций:

1. Исторический обзор науки о коррозии
2. Классификация коррозионных процессов

Темы практических занятий:

1. Тип коррозии, вид коррозионных разрушений

Раздел 2. Химическая коррозия металлов

В разделе будет рассмотрены основы химической коррозии. К химической коррозии относятся процессы, протекающие при непосредственном химическом взаимодействии металла с веществами среды и не сопровождающиеся появлением электрического тока, т.е. процесс взаимодействия материала детали с веществом происходит в один этап без разделения в пространстве и во времени. К данному виду коррозии относятся газовая коррозия, протекающая при высоких температурах, и коррозия в растворах неэлектролитов.

Темы лекций:

1. Основы химической коррозии металлов
2. Пленки окислов на металлах
3. Окисление сплавов
4. Химическая коррозия металлов в жидких средах

Темы практических занятий:

1. Термодинамическая вероятность химической коррозии металлов
2. Пленки окислов на металлах
3. Высокотемпературное окисление меди и железа. Устойчивость их оксидных пленок

Раздел 3. Защита металлов от химической коррозии

В разделе будут рассмотрены способы защиты от химической коррозии, как бороться с коррозией. Приемов и средств много, чем может быть уменьшена или практически устранена коррозия. Нанесением защитных покрытий, например, лакокрасочных; введением в потенциально корродирующую среду ингибиторов; применением коррозионностойких материалов.

Темы лекций:

1. Изменение состава и свойств металла
2. Изменение состава и свойств коррозионной среды
3. Защитные покрытия

Темы практических занятий:

1. Кинетика химической коррозии металлов
2. Влияние внешних и внутренних факторов на химическую коррозию металлов
3. Защита от газовой коррозии. Защитные покрытия

Раздел 4. Электрохимическая коррозия металлов
--

В разделе будет рассмотрены основы химической коррозии электрохимической коррозии. Это самый распространенный вид коррозии, который возникает при контакте металла с окружающей электролитически проводящей средой. Первопричиной электрохимической коррозии является термодинамическая неустойчивость металлов в окружающих их средах.

Темы лекций:

1. Основы электрохимической коррозии металлов
2. Механизм электрохимической коррозии металлов
3. Схема и особенности процесса электрохимической коррозии металлов
4. Поляризация электродных процессов

Темы практических занятий:

1. Термодинамическая возможность электрохимической коррозии металлов
2. Влияние внешних и внутренних факторов на химическую коррозию металлов
3. Схема процесса электрохимической коррозии металлов

Раздел 5. Защита металлов от электрохимической коррозии
--

Электрохимическая коррозия часто встречается на химических производствах и других сферах деятельности человека. Слабые кислотные растворы могут создавать даже некоторые продукты питания, и непокрытый металл, соприкасающийся с ними, будет корродировать. То, как себя поведет металлический предмет при контакте с кислотой, зависит от его способности пассивироваться. Процесс коррозии металлов в кислотах проходит с выделением водорода.

Темы лекций:

1. Защита металлов от коррозии в нейтральных электролитах
2. Защита металлов от коррозии в растворах кислот
3. Поляризация электродных процессов

Темы практических занятий:

1. Кинетика электрохимической коррозии металлов
2. Пассивность металлов
3. Внутренние и внешние факторы электрохимической коррозии металлов

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение групповых заданий;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов: учебное пособие – М.: Альянс, 2014. – 472 с.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C295078>)
2. Попова А.А. Методы защиты от коррозии. Курс лекций [Электронный ресурс] / А.А. Попова – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 272 с.. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50169. – Загл. с экрана (дата обращения: 16.02.2020).
3. Ракоч А. Г. Коррозия и защита металлов Газовая коррозия металлов. Курс лекций [Электронный ресурс] / Ракоч А. Г., Пустов Ю. А., Гладкова А. А. – Москва: МИСИС, 2013. – 56 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47454. – Загл. с экрана (дата обращения: 16.02.2020).

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс «Коррозия и защита металлов», ссылка: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2014>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Ansys 2020; Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD; Cisco Webex Meetings; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; ownCloud Desktop Client; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование для занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 108	Компьютер - 13 шт.; Проектор - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 028	Смеситель гравитационный С 2.0 - 1 шт.; Лабораторная установка для смешивания порошка - 1 шт.; Дробилка молотковая МД2*2 - 1 шт.; Встряхиватель - 1 шт.; Электропечь муфельная - 1 шт.; Мельница ножевая РМ 120 - 1 шт.; Мельница конусная ВКДМ6 - 1 шт.; Весы ВЛТЭ-510 - 1 шт.; Блок пылеулавливания БПУ - 1 шт.; Весы ВЛТК-500 N546 - 1 шт.; Вибропривод ВП 30 - 1 шт.; Мельница планетарная "Активатор 2С" - 1 шт.; Весы электронные - 1 шт.

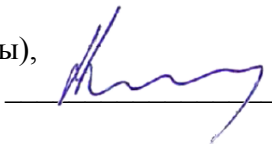
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» / специализация «Материаловедение и технология материалов в машиностроении» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	Е.А. Даренская

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры Материаловедения в машиностроении Института физики высоких технологий (протокол от «24» июня 2017г. № 53).

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения материаловедения (на правах кафедры),
д.т.н., профессор

 / В.А. Клименов /

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. 5. Изменена система оценивания	№ 7 от 30.08.2018 г.
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	№19/1 от 01.07.2019 г.
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	№ 35 от 29.06.2020 г.