

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Физикохимия самопроизвольного разрушения материалов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	ЕНиТБ (Естественных наук и техносферной безопасности)		
Учебный план	15.04.02 Технологические машины и оборудование		
Программа магистратуры	Передовые инженерно-технические системы		
Квалификация	магистр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	160	Виды контроля в семестрах: зачет, 1 семестр зачет с оценкой, 2 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	56		
самостоятельная работа	104		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1		2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	14	14	24	24
Практические	10	10	22	22	32	32
Итого ауд.	20	20	36	36	56	56
Контактная работа	20	20	36	36	56	56
Сам. работа	44	44	60	60	104	104
Часы на контроль						
Итого	64	64	96	96	160	160

Программу составил(и):

Чекунова М.Д., доцент, _____

Рецензент(ы):

Красильников И.В., Зав.кафедрой, _____

Рабочая программа дисциплины

Физикохимия самопроизвольного разрушения материалов

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование. Утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14 августа 2020 г. N 1026

составлена на основании учебного плана

15.04.02 Технологические машины и оборудование

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

ЕНиТБ (Естественных наук и техносферной безопасности)

Зав. кафедрой И.В. Красильников _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой ЕНиТБ Красильников И.В. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	Целью изучения дисциплины установление механизма и общих закономерностей физико-химического процесса взаимодействия металла с окружающей средой
Задачи:	– оценить характер влияния окружающей или производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов; – научит выбирать конструкционный материал

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.01.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Обучающийся должен: Знать: основные понятия и базовые основы металловедения и физической химии Уметь: использовать знания термодинамики и кинетики гетерогенных процессов при решении конкретных задач. Владеть: элементарными навыками написания химических реакций и методами решения различных видов химических задач
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Диагностика коррозионного состояния оборудования и сооружений Моделирование технологических процессов

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ПК-4:Способен проводить научные исследования, прогнозирование и диагностику коррозионных разрушений, оценивать коррозионные процессы основных конструкционных материалов, разрабатывать математические модели исследуемых процессов и явлений, применять различные способы защиты от коррозии, выбирать конструкционные материалы при разработке инженерно-технических систем	
ПК-4.1. Применяет современные теоретические и экспериментальные методы исследований	
ПК-4.2. Устанавливает механизмы и общие закономерности физико-химического процесса взаимодействия металла с окружающей средой	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	основы теории коррозионных процессов в газовых и жидких электропроводящих средах; общие сведения о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов под влиянием техногенных и антропогенных факторов; основные источники коррозионного воздействия на конструкционные материалы в производственной деятельности, их качественные и количественные характеристики
Уметь:	оценить характер влияния окружающей или производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов; выбрать конструкционный материал
Владеть:	методами оценки коррозионной стойкости металлических материалов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Основные свойства металлов и сплавов			
/Лек/	1	1	
/СР/	1	6	
Раздел 2. Кристаллическое строение металлов			
/Лек/	1	1	
/Пр/	1	2	
/СР/	1	6	
Раздел 3. Классификация коррозионных разрушений			
/Лек/	1	2	
/СР/	1	6	
Раздел 4. Основы теории химической коррозии металлов			
/Лек/	1	2	
/Пр/	1	2	
/СР/	1	6	
Раздел 5. Основы теории электрохимической коррозии металлов			
/Лек/	1	2	
/Пр/	1	2	
/СР/	1	8	
Раздел 6. Коррозионные процессы с кислородной деполяризацией			
/Лек/	1	1	
/Пр/	1	2	
/СР/	1	6	
Раздел 7. Коррозионные процессы с водородной деполяризацией			
/Лек/	1	1	
/Пр/	1	2	
/СР/	1	6	
/За/	1	0	
Раздел 8. Расчет электрохимического коррозионного процесса			
/Лек/	2	2	
/Пр/	2	2	
/СР/	2	7	
Раздел 9. Пассивность металлов			
/Лек/	2	2	
/Пр/	2	2	
/СР/	2	7	
Раздел 10. Внутренние факторы электрохимической коррозии металлов			
/Лек/	2	2	
/Пр/	2	4	
/СР/	2	10	
Раздел 11. Внешние факторы электрохимической коррозии металлов			
/Лек/	2	2	
/Пр/	2	4	
/СР/	2	9	
Раздел 12. Атмосферная коррозия металлов			
/Лек/	2	2	
/Пр/	2	6	
/СР/	2	9	
Раздел 13. Коррозия цементного камня и бетонов			
/Лек/	2	2	
/Пр/	2	2	

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
/СР/	2	9	
Раздел 14. Коррозия полимерных конструкций			
/Лек/	2	2	
/Пр/	2	2	
/СР/	2	9	
/ЗаО/	2	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи. Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине используются следующие образовательные технологии:

- 1) лекции с использованием методов проблемного изложения материала;
- 2) на практических занятиях для пробуждения у обучающихся интереса и эффективного усвоения учебного материала используются следующие методы активного обучения:
 - презентации с использованием различных вспомогательных средств: видео, слайдов, компьютеров;
 - мини-лекция: эффективная форма преподнесения теоретического материала;
 - тестирование: определение уровня информированности обучающихся или их отношение к обсуждаемой теме;
 - обратная связь: позволяет выяснить реакцию участников на обсуждаемые темы, увидеть достоинства и недостатки организации и проведения обучения, оценить результат;
 - дискуссии: позволяют выявить индивидуальное мнение обучающихся по определенной теме.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Вопросы к промежуточной аттестации

1. Типы кристаллических решеток.
2. Дефекты реальных кристаллов.
3. Основные причины коррозии металлов.
4. Классификация коррозионных процессов по типу разрушений.
5. Классификация коррозионных процессов по механизму протекания.
6. Коррозия металлов в жидкостях-неэлектролитах.
7. Газовая коррозия.
8. Коррозия под действием продуктов сгорания топлива.
9. Механизм электрохимической коррозии. Электродные потенциалы.
10. Поляризация и деполяризация электродов.
11. Термодинамика процесса электрохимической коррозии.
12. Влияние потенциала на скорость электрохимической коррозии.
13. Пассивность металлов и сплавов.
14. Влияние физико-химических свойств металлов на электрохимическую коррозию.
15. Влияние температуры на электрохимическую коррозию.
16. Влияние состава и свойств среды на электрохимическую коррозию.
17. Коррозионно-механическое разрушение металлов.
18. Атмосферная коррозия.
19. Подземная коррозия.
20. Коррозия цементного камня.
21. Коррозия цементного камня первого вида.
22. Химическая коррозия цементного камня.
23. Сульфатная коррозия цементного камня.
24. Старение и стабилизация полиэтилена, полипропиленовых и поливинилхлоридных конструкций.
25. Коррозия битумных полимерных материалов.

Темы рефератов

1. Адсорбция влаги на металлах (окислах) и свойства адсорбционных пленок влаги.
2. Влияние адсорбированных слоев влаги на электрофизические и электрохимические свойства металлов.
3. Кинетика коррозионных процессов под адсорбционными слоями.
4. Влияние загрязнений в атмосфере на кинетику коррозионных процессов под адсорбированными слоями влаги.
5. Коррозионное и электрохимическое поведение металлов под видимыми пленками влаги.
6. Влияние продуктов саморастворения металла на скорость атмосферной коррозии.
7. Влияние метеорологических факторов на коррозию металлов.
8. Прогнозирование скорости атмосферной коррозии.
9. Ускоренные испытания металлов на атмосферную коррозию.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РГД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Кофанова Н.К.	Коррозия и защита металлов: учебное пособие, ,	Алчевск : ДГМИ, 2003,
Л1.2	Пустов Ю.А., Ракоч А.Г.	Диагностика и экспертиза коррозионных разрушений металлов : курс лекций, ,	Москва : МИСИС, 2013. — ISBN 978-5-87623-745-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система,
7.1.2 Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Неверов А.С., Родченко Д.А., Цырлин М.И.	Коррозия и защита материалов : учебное пособие, ,	Минск : Вышэйшая школа, 2007,
Л2.2	Козлов В.А., Месник М.О.	Основы коррозии и защиты металлов : учебное пособие, ,	Иваново : ИГХТУ, 2011,
7.1.3 Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л3.1	Федосова Н.Л., Румянцева В.Е., Румянцева К.Е., Чекунова М.Д.	Антикоррозионная защита металлов в строительстве: учебное пособие, ,	Иваново: ГОУ ВПО «ИГАСУ», 2010,
7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы			
E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: https://moodle.ivgpu.ru/			
7.3. Информационное обеспечение дисциплины			
7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства			
	Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows, Microsoft Office. Свободно распространяемое: программный пакет Moodle. Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox и др.		
7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
7.3.2.1	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/		
7.3.2.2	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/		
7.3.2.3	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru		
8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)			
Для проведения занятий по дисциплине имеются аудитории для лекционных и практических занятий, оснащенные ученической доской, комплектом учебной мебели. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.			

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

Обучающимся необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы изучаемой дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, с основной и дополнительной литературой, в частности с методическими разработками по данной дисциплине. Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на практических занятиях и лабораторных работах, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекционные занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в изучении проблем. Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента.

Практические занятия служат для закрепления изученного материала, развития умений, навыков и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности обучающихся по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Целью самостоятельной работы является освоение фундаментальных знаний, развитие ответственности и организованности, умений самостоятельно работать с учебным материалом и приобретение навыков поиска и реферирования доступной научной информации. Самостоятельная работа во внеаудиторное время подразумевает: повторение лекционного материала; изучения учебной и научной литературы; подготовки к контрольным работам, тестированию, рубежному контролю.

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.