

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.10.2 Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты химических производств
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 7 от "28" 02 2017г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

подпись

В.Ю. Полищук

расшифровка подписи

Исполнители:

должность

подпись

В.Ю. Полищук

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

В.Ю. Полищук

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Т.М. Крахмалева

расшифровка подписи

№ регистрации 57555

© Полищук В.Ю., 2017

© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

обеспечение специальной подготовки инженера-механика по химическим производствам; приобретение способности участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду; способности применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе

Задачи:

- ознакомить студентов с теоретическими основами коррозии металлов и сплавов;
- способами совершенствовании технологических процессов;
- глубокими естественнонаучными, математическими и инженерными подходами и методами для создания новых материалов;
- научить методам изучения коррозии и расчета показателей скорости коррозии;
- использованию персонального компьютера для работы в различных сферах научной деятельности;
- совершенствования технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения;
- научить сознательному выбору методов защиты от коррозии аппаратуры, работающей в сильноагрессивных средах;
- способам минимизации воздействия на окружающую среду;
- методам проведения физических измерений, методам корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.13 Общая и неорганическая химия*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: способы совершенствовании технологических процессов.</p> <p>Уметь: совершенствовать технологические процессы с позиций энерго- и ресурсосбережения, химического сопротивления и защиты от коррозии.</p> <p>Владеть: способами минимизации воздействия на окружающую среду.</p>	ПК-2 способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду
<p>Знать: глубокие естественнонаучные, математические и инженерные подходы и методы для создания новых материалов.</p> <p>Уметь: использовать персональный компьютер для работы в различных сферах химического сопротивления и защиты от коррозии.</p> <p>Владеть:</p>	ПК-14 способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента.	исследовательской работе

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	108,75	108,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы теории коррозии материалов.	30	3	8	-	19
2	Влияние конструктивных факторов на развитие коррозионных разрушений машин и аппаратов.	25	3	4	-	18
3	Классификация методов защиты от коррозии. Ингибиторы коррозии.	21	3	-	-	18
4	Электрохимическая защита.	25	3	4	-	18
5	Неметаллические материалы и защитные покрытия.	21	3	-	-	18
6	Коррозионная характеристика металлов и сплавов для химического машиностроения.	22	3	-	-	19
	Итого:	144	18	16	-	110
	Всего:	144	18	16	-	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основы теории коррозии материалов.

Классификация коррозионных процессов: по механизму, по составу коррозионной среды. Методы коррозионных испытаний. Показатели скорости коррозии. Газовая коррозия металлов. Механизм, термодинамика, кинетика роста оксидных пленок-продуктов газовой коррозии. Электрохимическая коррозия. Механизм, факторы. Катодная и анодная реакции при

электрохимической коррозии. Пассивность металлов. Поляризационная кривая аноднопассивирующегося металла. Теории пассивации.

2 Влияние конструктивных факторов на развитие коррозионных разрушений машин и аппаратов.

Коррозия в естественных условиях. Атмосферная коррозия, факторы, методы защиты. Морская коррозия, факторы, методы защиты. Подземная коррозия, особенности, факторы, методы защиты. Коррозия в сильноагрессивных средах. Межкристаллитная коррозия. Влияние состава коррозионной среды, температуры, характера легирующих добавок на межкристаллитную коррозию нержавеющей сталей.

3 Классификация методов защиты от коррозии. Ингибиторы коррозии.

Методы защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии. Классификация методов защиты от коррозии. Защитное действие. Защитный эффект. Методы воздействия на коррозионную среду: удаление окислителей; введение ингибиторов коррозии: анодных, катодных, смешанных.

4 Электрохимическая защита.

Электрохимическая защита: катодная, протекторная, анодная. Схемы защиты, области применения. Металлические защитные покрытия: анодные, катодные. Виды покрытий, способы нанесения.

5 Неметаллические материалы и защитные покрытия.

Неметаллические защитные покрытия: лакокрасочные, полимерные, металлполимерные, эмалевые, покрытия резиной и эбонитом.

6 Коррозионная характеристика металлов и сплавов для химического машиностроения.

Неметаллические материалы в химической промышленности: керамика, стекло, полимерные материалы, графит. Высоколегированные стали и сплавы. Цветные металлы и их сплавы: медь, никель, алюминий, титан, тантал.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Химические свойства металлов. Формирование навыков написания реакций, характеризующих химические свойства металлов.	4
2	1	Коррозия с водородной деполяризацией. Методика объемных измерений при коррозии. Расчет объемного показателя коррозии.	4
3	2	Контактная коррозия металлов. Методика измерений контактных токов при контакте разнородных металлов в естественных коррозионных средах. Расчет массового показателя скорости коррозии.	4
4	4	Пассивность металлов. Методика потенциостатического изучения процессов коррозии и пассивации металлов. Депассивация. Выбор областей потенциалов для анодной защиты.	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Семенова, И. В. Коррозия и защита от коррозии [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. В. Семенова, Г. М. Флорианович, А. В. Хорошилов; под ред. И. В. Семеновой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2006. - 376 с.

2. Лазуткина, О.Р. Химическое сопротивление и защита от коррозии : учебное пособие /О.Р. Лазуткина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 141 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7996-1157-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275812>

5.2 Дополнительная литература

1. Коррозионная стойкость оборудования химических производств: Способы защиты оборудования от коррозии: справочное руководство / А. М. Сухотин, Е. И. Чекулаева, В. М. Княжева, В. А. Зайцев и др.; под ред. Б. В. Строкана, А. М. Сухотина. - Л. : Химия, 1987. - 279 с.

2. Туфанов, Д. Г. Коррозионная стойкость нержавеющей сталей, сплавов и чистых металлов: справочник / Д. Г. Туфанов. - Изд. 5-е, доп. и перераб. - М.: Металлургия, 1990. - 319 с.

3. Виноградова, С.С. Расчет показателей коррозии металлов и параметров коррозионных систем: учебное пособие / С.С. Виноградова, Р.А. Кайдриков, Б.Л. Журавлев; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 176 с. ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7882-1362-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://bibhoclub.ru/index.php?page=book&id=258747>

4. Семенова, И.В. Коррозия и защита от коррозии / И.В. Семенова, Г.М. Флорианович, А.В. Хорошилов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Физматлит, 2010. - 416 с. - ISBN 978-5-9221-1234-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68857>

5. Наумов, С.В. Материаловедение. Защита от коррозии : учебно-методическое пособие / С.В. Наумов, А.Я. Самуилов ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2012. - 84 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7882-1280-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259080>

5.3 Периодические издания

Заводская лаборатория. Диагностика материалов : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

Материаловедение и термическая обработка металлов : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

Справочник. Инженерный журнал : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.okorrozii.com/> На сайте представлены в полном объеме теоретические практические сведения о коррозионном разрушении и способах защиты от него.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Операционные системы для рабочих станций Microsoft Windows.

Офисные приложения для рабочих станций Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

MathCAD 14.0.

Консультант Плюс [электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. Дан. – Москва. [1992-2016]. Режим доступа: в локальной сети ОГУ <\\fileserv1\!CONSULT\cons.exe>

Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. Электрон. дан. – Москва, [1990-2016]. – Режим доступа: <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe> в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – аудитория 3114.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ – аудитории 3113 и 3122.