

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
«»  2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.25.1 "Химическое сопротивление материалов и защита
от коррозии"

Специальность подготовки 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
(шифр) (наименование)
материалов и изделий"

Специализация №5 «Автоматизированное производство химических
предприятий»

Квалификация (степень) выпускника ИНЖЕНЕР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет ИХТИ, Факультет экологической, технологической и
информационной безопасности

Кафедра-разработчик рабочей программы «Оборудование химических заводов»
Курс третий семестр шестой

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	54	1,5
Контрольная работа	-	-
Курсовой проект	Не преду- смотрен	-
Форма аттестации	Экзамен 3 курс (6 се- местр) 36 ч	1,0
Всего	144	4,0

Казань, 2017

СОСТАВИТЕЛЬ ФОС:

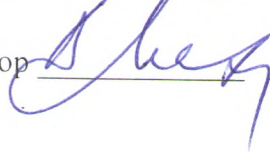
Профессор каф. ОХЗ, д.т.н
(должность)



Р. А.Халитов
(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Оборудование химических заводов» протокол от «23» 10 2017 г. №6

Зав. кафедрой ОХЗ, профессор



А. Ф. Махоткин
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО

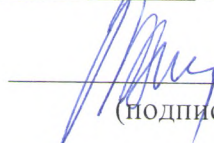
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии ИХТИ, протокол от «14» 11 2017 года № 36

Председатель комиссии, профессор



В.Я. Базотов

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

(подпись)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.Б.25.1 "Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии" являются:

а) подготовка дипломированных специалистов, имеющих знания о теоретических основах коррозии материалов и методах повышения эксплуатационно-технической надежности и долговечности химического оборудования для будущей работы в производственно-технических, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организациях;

б) формирование умения разработки нового химического оборудования с применением новейших конструкционных материалов и способов защиты от коррозии.

в) воспитание профессионально-значимых качеств и личностных свойств специалистов, необходимых для осуществления профессиональной деятельности (описание, обобщение, систематизирование и анализ научных фактов; формулирование гипотез и поиск способов их доказательств; выбор основных критериев соответствия химического оборудования требованиям повышения эксплуатационно-технической надежности и долговечности химического оборудования).

г) обучение поведению материалов в коррозионно-активных различных средах, изучение новейших достижений по защите материалов от коррозии и разработке новых материалов со специфическими свойствами, применение которых в химическом машиностроении может позволить интенсифицировать или проводить химико-технологические процессы в экстремальных условиях;

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина Б1.Б.25.1 "Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии" относится к базовой части дисциплин специализации ООП и формирует у специалистов по направлению подготовки 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, научно-исследовательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины "Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии" специалист по направлению подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Общая и неорганическая химия (Б1.Б.10)
- б) Физическая химия (Б1.Б.12).
- в) Материаловедение (Б1.В.ОД.1)

Дисциплина "Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии" является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Проектирование производств (Б1.Б.25.5)
- б) Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий (Б1.Б.25.7);
- в) Эксплуатационная надежность технологического оборудования (Б1.Б.25.9);
- г) Конструирование и расчет элементов оборудования и целевых механизмов (Б1.Б.25.10);
- д) Технология и оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий (Б1.В.ДВ.2.1);

е) Ремонт и монтаж технологического оборудования (Б1.В.ДВ.7.1)

Знания, полученные при изучении дисциплины "Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии" могут быть использованы при прохождении производственной, преддипломной практик и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

1. ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции;
2. ПК-10 способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;
3. ПК-12 способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) Понятия – коррозия, классификация коррозии, десятибалльная шкала, термодинамика коррозии, пленки на металлах, жаростойкость, жаропрочность, защитные покрытия, равновесные и неравновесные потенциалы, поляризация, деполяризация, ингибиторы коррозии, пассивность металлов, контролирующие факторы коррозии, электрохимическая защита,
- б) основы теории коррозии материалов;
- в) влияние конструктивных факторов на развитие коррозионных разрушений машин и аппаратов;
- г) неметаллические материалы и защитные покрытия;
- д) коррозионная характеристика металлов и сплавов для химического машиностроения;
- е) методы защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии.

2) Уметь:

- а) определить количественные показатели скорости коррозии;
- б) зная характеристику среды, в которой находится химическое оборудование, выбрать устойчивый в данной среде материал, покрытие или способ защиты оборудования от коррозии;
- в) предотвратить возможное коррозионное разрушение химического оборудования на стадии конструирования машин и аппаратов;

3) Владеть:

- а) способностью демонстрировать базовые знания в области защиты конструкционных материалов от коррозии;
- б) приемами защиты от коррозионных разрушений оборудования химических заводов;
- в) методиками определения коррозионного состояния химического оборудования;
- г) применять методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области защиты конструкционных материалов от коррозии;
- д) способностью анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт в области защиты конструкционных материалов от коррозии;

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

Таблица 2 - Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Классификация коррозионных процессов и химическая коррозия металлов	4	Тема 1. Научные основы и задача курса, взаимосвязь с другими дисциплинами.	Определение понятия «коррозия». Экономическая характеристика затрат, связанных с коррозией и защитой материалов от коррозии. Классификация коррозии металлов по механизму процесса, по условиям его протекания, по видам коррозионного разрушения. Десятибалльная шкала коррозионной стойкости металлов. Особенности взаимодействия неметаллических материалов с агрессивными средами.	ПК-10 ПК-12
			Тема 2. Химическая коррозия.	Термодинамическая вероятность химической коррозии. Газовая коррозия. Условие сплошности пленок на металлах. Законы роста пленок на металлах. Влияние внешних и внутренних факторов на химическую коррозию металлов. Жаростойкость и жаропрочность. Коррозия в неэлектролитах. Коррозия металлов в кислородсодержащих, галогеносодержащих и серосодержащих газах. Взаимодействие неметаллических материалов с газами. Защита от химической коррозии. Защитные покрытия. Защитные атмосферы.	ПК-10 ПК-12
2	Электрохимическая коррозия.	8	Тема 3. Механизм электрохимической коррозии.	Термодинамическая вероятность ЭХК. Равновесные и неравновесные потенциалы. Коррозионные гальванические элементы и причины их возникновения. Поляризация. Наиболее распростра-	ПК-10 ПК-12

1	2	3	4	5	6
				ненные окислители. Анодные и катодные реакции при электрохимической коррозии. Коррозия с водородной и кислородной деполяризацией. Коррозионные диаграммы. Пассивное состояние металлов. Поляризационная кривая для анодно-пассивирующегося металла. Теория пассивного состояния. Пассиваторы и депассиваторы. Повышение коррозионной стойкости металлов на основе повышения их пассивируемости.	
			Тема 4. Внутренние и внешние факторы электрохимической коррозии.	Термодинамическая устойчивость металлов. Состояние поверхности металлов. Кристаллографический фактор. Структурная гетерогенность сплавов и наличие зерна. Механический фактор. Водородный показатель pH раствора. Состав и концентрация растворов. Ингибиторы и стимуляторы ЭХК металлов. Скорость движения электролита. Температура. Давление. Контакт с другими металлами. Внешние токи.	ПК-10 ПК-12
			Тема 5. Коррозия в естественных условиях. Коррозия неметаллических материалов.	Атмосферная коррозия: общая характеристика, факторы, методы защиты. Морская коррозия: факторы, методы защиты. Подземная коррозия: общая характеристика, факторы, методы защиты. Взаимодействие неметаллических материалов с водой, с растворами электролитов и другими жидкими средами. Взаимодействие неметаллических материалов с органическими растворителями,	ПК-1 ПК-10 ПК-12

1	2	3	4	5	6
				расплавами металлов и солей. Прочность и разрушение неметаллических материалов в агрессивных средах.	
3	Коррозионная стойкость важнейших металлов и сплавов.	2	Тема 6. Коррозия железа, стали, чугуна и цветных металлов. Щелевая, точечная и межкристаллитная коррозии	Коррозионностойкие сплавы на основе железа. Коррозия цветных и редких металлов и сплавов. Щелевая, точечная и межкристаллитная коррозии. Показатели коррозии металлов. Стандартизация в области коррозии и защиты от нее. Сущность единой системы защиты от коррозии и старения.	ПК-1 ПК-10 ПК-12
4.	Методы защиты от коррозии.	2	Тема 7. Пути повышения коррозионной устойчивости химической аппаратуры.	Защита от коррозии на стадии проектирования. Рациональное конструирование узлов химической аппаратуры. Обработка коррозионной среды. Дезактивация и деаэрация. Ингибирование коррозии. Механизм защитного действия ингибиторов и условия их применения.	ПК-1 ПК-10 ПК-12
			Тема 8. Электрохимическая защита.	Катодная и анодная электрохимическая защита. Защита от коррозии металлическими и неметаллическими покрытиями.	ПК-1 ПК-10 ПК-12
5.	Защита от коррозии в производстве энергонасыщенных материалов и изделий.	2	Тема 9. Коррозионная активность сред и защита от коррозии.	Отделение этерификации целлюлозы и регенерации отработанных кислот. Коррозионная активность сред. Материалы, применяемые для защиты от коррозии.	ПК-1 ПК-10 ПК-12

6. Содержание практических занятий

Учебным планом по направлению подготовки «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» в объеме 18 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического за- нятия	Краткое содержание	Форми- руемые компе- тенции
1	Классифи- кация кор- розионных процессов и химическая коррозия ме- таллов	4	Расчёт термодина- мической возмож- ности процессов коррозии металлов. Расчет жаростойко- сти металлов. Расчет сплошности оксидных пленок.	Решение задач по определению энергии Гиббса. Расчет жаро- стойкости металлов по уравнению жаростой- кости. Расчет условия сплошности металлов.	ПК-1 ПК-10 ПК-12
2	Электрохи- мическая кор- розия.	6	Изучение диаграмм Пурбе. Расчет электродных потенциалов ме- таллов. Расчет катодных процессов с водо- родной и кисло- родной деполяри- зацией.	Изучение диаграмм Пурбе различных ме- таллов. Определение границ устойчивости металлов в зависимости от pH раствора. Расчет равновесных электродных потенциа- лов металлов при изме- нении концентрации собственных ионов в электролите и темпера- туры. Расчет перена- пряжения ионизации водорода и кислорода.	ПК-1 ПК-10 ПК-12
3	Методы за- щиты от кор- розии.	4	Расчет катодной защиты резервуара. Расчет катодной защиты трубопро- вода. Расчет протектор- ной защиты трубо- проводов.	Определение массы до- полнительного анода, плотности защитного тока и мощности уста- новки катодной защи- ты. Определение количе- ства параллельно уста- навливаемых протя- женных протекторов, обеспечивающих за- данную степень защиты трубопроводов и задан- ный срок службы про- текторов.	ПК-1 ПК-10 ПК-12
4	Защита от коррозии в производстве энергонасы- щенных мате- риалов и из- делий.	4	Методы и способы защиты оборудова- ния от коррозии в производстве энер- гонасыщенных ма- териалов и из- делий.	Металлы и сплавы, природные и полимер- ные материалы исполь- зуемые для защиты оборудования от кор- розии в производстве энергонасыщенных ма- териалов и изделий.	ПК-1 ПК-10 ПК-12

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося электрохимической коррозии металлов и защиты от нее.

Лабораторные занятия проводятся в помещении учебных лабораторий кафедры с использованием специального оборудования.

Общая продолжительность лабораторных занятий и их распределение по отдельным темам согласно тематике лекционного курса представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Классификация коррозионных процессов и химическая коррозия металлов	2	1. Определение скорости высокотемпературной коррозии стали по цветам побежалости.	ПК-1; ПК-10 ПК-12
		4	2. Жаростойкость металлов и сплавов	ПК-1; ПК-10 ПК-12
2	Электрохимическая коррозия.	4	3. Влияние величины поверхности анода и катода на силу тока гальванического элемента, работающего с кислородной деполяризацией	ПК-1; ПК-10 ПК-12
3	Коррозионная стойкость важнейших металлов и сплавов.	4	4. Определение скорости коррозии металлов по количеству выделившегося водорода.	ПК-1 ПК-10 ПК-12
4	Методы защиты от коррозии.	4	5. Контактная коррозия металлов.	ПК-1; ПК-10 ПК-12

8. Самостоятельная работа студентов

Таблица 4 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1	Тема 1. Классификация коррозионных процессов и химическая коррозия металлов	6	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети интернета. Выполнение практических заданий и сдача преподавателю. Подготовка, выполнение, оформление и защита лабораторной работы.	ПК-9 ПК-16

2	Тема 2. Электрохимическая коррозии.	12	Проработка материала лекций, изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение практических заданий и сдача преподавателю. Подготовка, выполнение, оформление и защита лабораторной работы.	ПК-9 ПК-16
3.	Тема 3. Коррозионная стойкость важнейших металлов и сплавов.	8	Проработка материала лекций, изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение практических заданий и сдача преподавателю. Подготовка, выполнение, оформление и защита лабораторной работы.	ПК-9 ПК-16
4	Тема 4. Методы защиты от коррозии.	18	Проработка материала лекций, изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение практических заданий и сдача преподавателю. Подготовка, выполнение, оформление и защита лабораторной работы.	ПК-9 ПК-16
5	Тема 5. Защита от коррозии в производстве энергонасыщенных материалов и изделий	10	Проработка материала лекций, изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение практических заданий и сдача преподавателю.	ПК-9 ПК-16

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.Б.25.1 «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» используется рейтинговая система оценки знаний бакалавров на основании «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса».

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

При изучении дисциплине «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» предусматривается экзамен, выполнение 4 практических заданий и 5 лабораторных работ, а также выполнение тестового задания и реферата. За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум 40 баллов. Сдача практического задания оценивается минимально в 2 балла, максимально в 3 балла. Сдача лабораторной работы оценивается минимально в 3 балла, максимально в 5 баллов. Тестовая работа: минимально – 8 баллов, максимально – 13 баллов. Сдача реферата оценивается минимально 5 баллов, максимально 10 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Практические задания	4	4 x 2 = 8	4 x 3 = 12
Лабораторные работы	5	5 x 3 = 15	5 x 5 = 25
Реферат		5	10
Тестирование		8	13
Экзамен		24	40
ИТОГО		60	100

Перевод баллов в традиционную оценку осуществляется в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» .

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1	2
1. Коррозия и защита материалов: Учебное пособие / А.С. Неверов, Д.А. Родченко, М.И. Цырлин. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с. ISBN 978-5-91134-733-8	ЭБС «Znanium.com» http://www.znanium.com . доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
2. Современная защита от коррозии на железнодорожном транспорте: учеб. пособие/ Ю.П.Абакумова, Ю.Е.Жеско и др.; под ред. Л.Л.Масленниковой. –М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. -112 с. ISBN 978-5-89035-617-8	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
3. Пучков, Ю.А. Теория коррозии и методы защиты металлов: учебное пособие / Ю.А. Пучков, М.Р. Орлов, С.Л. Березина. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2014. — 68 с. — ISBN:978-5-7038-3850-1	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com . доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
4. Ракоч, А.Г. Коррозия и защита металлов Газовая коррозия металлов. Курс лекций: учебное пособие / А.Г. Ракоч, Ю.А. Пустов, А.А. Гладкова. — М. : МИСИС, 2013. — 56 с. ISBN: 978-5-87623-733-0	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com . доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
5. Теоретические основы коррозионных процессов: учебное пособие по курсу «Общая химия»/ С.Л. Березина [и др.].— М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2014.— 72 с. ISBN:978-5-7038-3711-5	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru . доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
6. Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования: учебное пособие/ М.И. Жарский [и др.].— Минск: Вышэйшая школа, 2012.— 303 с. ISBN:978-985-06-2029-3	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru . доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ

10.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1	2
1. Семенова И.В. Коррозия и защита от коррозии / И.В.Семенова, Г.М.Флорианович, А.В.Хорошилов— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010.— 416 с. ISBN:978-5-9221-1234-5.	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru . доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
2. Школьников, Е.В. Коррозия и защита металлов и оборудования : учебно-методическое пособие / Е.В. Школьников, И.Я. Киселев. — СПб. : СПбГЛТУ (Санкт - Петербургский государственный лесотехнический университет), 2014. — 40 с.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com . доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
3. Швейцер Ф.А. Коррозия пластмасс и резин: монография/ Ф.А. Швейцер— СПб.: Научные основы и технологии, 2010.— 640 с. ISBN:978-5-91703-010-4	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru . доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
4. Смолич А.К. Химическая стойкость материалов в средах нефтехимии и нефтепереработки. Том 1: справочник/ А.К.Смолич, В.В.Бурлов— СПб.: Научные основы и технологии, 2012.— 392 с. ISBN:978-5-91703-026-5	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru . доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
5. Смолич А.К. Химическая стойкость материалов в средах нефтехимии и нефтепереработки. Том 2: справочник/ А.К.Смолич, В.В.Бурлов— СПб.: Научные основы и технологии, 2012.— 384 с. ISBN:978-5-91703-027-2	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru . доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ

1. Российский журнал «КОРРОЗИЯ: МАТЕРИАЛЫ, ЗАЩИТА»: Режим доступа: http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=5, свободный
2. Российский журнал: КОРРОЗИЯ «ТЕРРИТОРИИ НЕФТЕГАЗ». Режим доступа: <http://neftegas.info/>, свободный

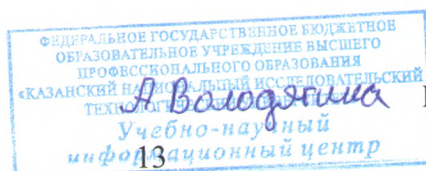
10.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – <http://library.kstu.ru/>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:<http://elibrary.ru>
3. ЭБС «ЮРАЙТ». –<http://www.biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Лань». –<http://e.lanbook.com/>
5. ЭБС «IPRbooks». – <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС «Znanium.com». – <http://www.znanium.com>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



Володягина А.А.

11. 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Аудитории кафедры ОХЗ корпус И-3 ИХТИ, оборудованные для проведения лекций, практических и лабораторных занятий и консультаций И-336, И-349, И-182, И-351а. Оборудование учебных аудиторий для проведения практических и лабораторных занятий:

- 1) Посадочные места по количеству обучающихся;
- 2) Рабочее место преподавателя;
- 3) Комплект учебно- методической документации
- 4) Лабораторные установки

Технические средства обучения:

- 1) Персональный компьютер;
- 2) Проекционный экран;
- 3) Мультимедийный проектор;
- 4) Доска;
- 5) Колонки.

13. Образовательные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине Б1.Б.25.1 « Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» 12 часов проводятся в интерактивной форме:

- чтение лекций с использованием презентаций,
- решение ситуационных и практических задач группами студентов,
- просмотр учебных фильмов.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Б1.Б.25.1 Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» пересмотрена на заседании кафедры «Оборудования химических заводов»

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от . 20)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	и 107 31.08 2018	нет	нет	