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
«28» сентября 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В. ОД.15 «Материаловедение и защита от коррозии»

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
(шифр) (наименование)

Профиль подготовки «Химическая технология органических веществ»

Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет ИНХН ФННХ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТКМ
Курс, семестр 4, 7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	27	0,75
Самостоятельная работа	63	1,75
Форма аттестации	Зачет	
Всего	108	3

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (11.08 2016 г. № 1005)
по направлению 18.03.01 «Химическая технология»
для профиля «Химическая технология органических веществ»
на основании учебных планов набора обучающихся 2015 – 2018 гг.

Разработчик программы:
Ст.препод. _____ Шайхетдинова Р.С.
(должность (подпись) (Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технология конструкционных материалов, протокол от 3.09.18 № 1
Зав. кафедрой _____ Аминова Г.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФННХ от _____ № 1
Председатель комиссии, профессор 7.09.18 Башкирцева Н.Ю.

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО от 28.09.18 № 1

Председатель комиссии, доцент _____ Хамидуллин М.С.

Начальник УМЦ, доцент _____ Китаева Л.А.

1.Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии» являются обучение студентов научным основам выбора материала с учетом его состава структуры термической обработки и достигающих при этом эксплуатационных и технологических свойств, необходимых для машиностроения.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Материаловедение и защита от коррозии» относится к *вариативной* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения *научно-исследовательской, производственно-технологической деятельности.*

Для успешного освоения дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Б1.Б.10 Общая и неорганическая химия

Б1.Б.11 Органическая химия

Знания, полученные при изучении дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии» могут быть использованы при прохождении практик (*учебной, производственной, преддипломной*) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3.Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-3 готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающей мире;

ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

ПК-7 способностью проверять технической состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать: понятия сплав, диаграмма состояния, аустенит, феррит, цементит, мартенсит, сорбит, троостит, отжиг, закалка, отпуск;

физическую сущность явлений, происходящих в материалах и условиях производства и эксплуатации;

взаимосвязь явлений со свойствами; виды термической обработки; классификация и принцип маркировки черных и цветных металлов и сплавов.

2) Уметь: оценить поведение материалов при воздействии на них различных эксплуатационных факторов и возможные отказы или отклонения в нормальной работе электротехнических устройств и приборов по вине материалов;

правильно выбирать материал, исходя из условий работы;

назначать обработку материала с целью получения требуемой структуры или служебных свойств.

3) Владеть: практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов;

приемами основных видов термической обработки.

4. Структура и содержание дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практические занятия, лабораторные практику-мы)	Лабораторные работы	СРС	
1.	Тема 1 Структура материалов.	7	2		6	17	Защита лабораторных работ в виде тестирования
2.	Тема 2 Термическая обработка сплавов.	7	4		10	29	Защита лабораторных работ в виде тестирования
3.	Тема 3 Стали и чугуны в машиностроении.	7	4		4	10	Защита лабораторных работ в виде тестирования
4.	Тема 4 Цветные металлы и сплавы.	7	4		4	7	Защита лабораторных работ в виде тестирования
5.	Тема 5 Неметалличес-кие материалы.	7	2		3		Защита лабораторных работ в виде тестирования
6.	Тема 6 Коррозия. Коррозионные повреждения. Методы защиты от коррозии.	7	2				-
	Итого		18		27	63	
Форма аттестации							Зачет

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	Тема 1 Структура материалов	2	Строение металлов. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Диаграммы	Типы связи в твердых телах. Атомно-кристаллическое строение металлов Процесс кристаллизации. Виды взаимодействия	ОПК-3

			состояния двойных сплавов.	компонентов в твердом состоянии. Виды ДС двойных сплавов. Используются мультимедийные технологии.	
2	Тема 2 Термическая обработка сплавов	2	Стабильная и метастабильная ДС железо-углерод- цементит	Диаграммы состояния железо-цементит и железо-графит. Классификация железоуглеродистых сплавов. ГОСТы на металлы и сплавы.	ПК-4 ПК-7
		2	Термическая обработка металлов. и сплавов. Коррозия термически обработанных сталей и защита от наее.	Превращения стали при нагреве (Превращение аустенита и мартенсита). Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, обработка холодом, отпуск. Прокаливаемость стали. Поверхностная закалка. Коррозия термических обработанных сталей, легирующие элементы, уменьшающие коррозию. Используются мультимедийные технологии.	ПК-4 ПК-7
3	Тема 3 Стали и чугуны в машиностроении	2	Углеродистые и легированные стали. Конструкционные стали и сплавы. Коррозионно стойкие, жаростойкие и жаропочные стали и сплавы.	Классификация и маркировка сталей. Углеродистые стали. Классификация легированных сталей. Роль легирующих. Стали, обладающие и не обладающие теплостойкостью Конструкционные стали общего назначения. Цементируемые, улучшаемые, пружинно-рессорные стали. Высоко-прочные мартенстностареющий стали. Коррозионностойкие и жаропрочные стали и сплавы. Используются мультимедийные технологии.	ОПК-3
		2	Свойства, классификация и назначение чугунов. Коррозиионно стойкие чугуны	Классификация, маркировка и свойства чугунов. Чугуны белый, серый, ковкий, высокопрочный. Состав, структура, свойства, области применения Коррозионностойкие чугуны. Используются мультимедийные технологии.	ОПК-3
4	Тема 4 Цветные металлы и сплавы	4	Цветные металлы и сплавы. Коррозионностойкие сплавы	Классификация и маркировка меди и ее сплавов. Латуни и бронзы. Состав,	ОПК-3

				структура области применения. Классификация и маркировка алюминия и его сплавов. Состав структура, свойства, и области применения разных групп алюминиевых сплавов. Классификация и маркировка магния и титана и их сплавов. Состав, структура,свойства и области их применения. Коррозионностойкие сплавы. Используются мультимедийные технологии.	
5	Тема 5 Неметаллические материалы	2	Неметаллические материалы.	Назначение, состав и классификация пластических масс. Пластмассы, применяемые в промышленности. Естественные смолы. термореактивные материалы. Основные свойства резин. Каучуки общего и специального назначения. Разновидности резин и резиноваых изделий. Композиционные материалы. Волокнистые наполнители. Металлические армирующие наполнители. Полимерные связующие. Металические матрицы. Особенности деформации полимерных материалов. Реологические эффекты при переработке полимерных и композиционных материалов. Роль молекулярной структуры в процессе деформации и трения. Используются мультимедийные технологии.	ОПК-3
6	Тема 6 Коррозия. Коррозионные повреждения. Методы защиты от коррозии.	2	Коррозия Коррозионные повреждения. Методы защиты от коррозии.	Понятие коррозии. Механизм коррозии. Виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Схема коррозии. Пассивность. Коррозионные повреждения и разъедание. Местная коррозия. Коррозиионное растрескивание. Водородное растрескивание. Коррозионная усталость. Методы защиты	ОПК-3 ПК-4 ПК-7

				от коррозии: легирование; нанесение неметаллических пленок; металлические покрытия; плакирование; неметаллические покрытия; ингибиторы.	
	ИТОГО	18			
Форма аттестации					Зачет

6.Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Учебным планом программы «Материаловедение и защита от коррозии» семинарских и практических занятий не предусмотрено.

7.Содержание лабораторных занятий.

Целью лабораторных работ является получить практические навыки работы на лабораторном оборудовании и изучит микроструктуры металлов и сплавов.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое Содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1 Структура материалов	2	Приборы и оборудование для термического анализа	Понятие твердости. Измерение твердости на твердомерах. Твердомеры Печи.	ОПК-3
		2	Микроскопический метод исследования металлов и сплавов.	Работа с микроскопом. Определение цены деления окуляр микрометра. Измерение величины зерна в сплаве.	ОПК-3
		2	Влияние пластической деформации и последующего отжига на свойства стали.	Проведение пластической деформации. Проведение отжига. Измерение твердости. Построение графиков Изучение структур.	ОПК-3
2	Тема 2 Термическая обработка сплавов	2	Микроструктурный анализ металлов и сплавов в равновесном состоянии.	Работа с микроскопом. изучение структуры углеродистых сталей и чугунов	ПК-4 ПК-7
		2	Термическая обработка стали 45	Превращения стали при нагреве (Превращение аустенита и мартенсита). Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, обработка холодом, отпуск.	ПК-4 ПК-7
		2	Определение прокаливаемости стали	Работа с печами. Овладение методом торцовой закалки при определении прокаливаемости	ПК-4 ПК-7

				стали	
		2	Химико-термическая обработка стали	Влияние температуры, продолжительности процесса цементации на глубину цементованного слоя и концентрацию углерода в поверхностном слое; методика определения глубины цементованного слоя по микроструктуре.	ПК-4 ПК-7
		2	Термическая обработка дюралюмина 16	Изучение термической обработки цветных металлов и сплавов. Изучить влияние закалки и старения на твердость дюралюмина 16	ПК-4 ПК-7
3	Тема 3 Стали и чугуны в машиностроении	2	Микроструктурный анализ легированных сталей.	Работа с микроскопом, изучение структуры легированных сталей Классификация легированных сталей. Термообрботка и приенение Коррозионностойкие, жаростойкие, жаропочные стали и сплавы.	ОКП-3
		2	Микроструктурный анализ чугунов.	Работа с микроскопом. Изучение структуры белых, серых ковких и высокопрочных чугунов.т Классификация, получение, и применение чугунов. Коррозионностойкие чугены.	ОПК-3
4	Тема 4 Цветные металлы и сплавы	4	Микроструктурный анализ цветных металлов и сплавов.	Работа с микроскопом. Изучение микроструктуры цветных металлов и сплавов, их маркировка термообработка и применение	ОПК-3
5	Тема 5 Неметаллические материалы	3	Неметаллические материалы	Назначение, состав и классификация пластических масс. Свойства пластмасс их применение в промышленности. Термореактивные материалы. Основные свойства резин. Каучуки общего и специального назначения. Разновидности резин и резиновых изделий. Композиционные материалы. Волокнистые наполнители. Метали-	ОПК-3

				ческие армирующие наполнители. Полимерные связующие. Металлические матрицы. Особенности деформации полимерных материалов.	
	ИТОГО	27			

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной аудитории кафедры с использованием специального оборудования

8.Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые Компетенции
1	Механические свойства металлов. Разрушение металлов.	5	Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-3
2	Структурные методы исследования металлов	5	Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-3
3	Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	7	Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-3
4	ДС железо-углерод	6	Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ПК-4 ПК-7
5	Фазовые превращения в сплавах железа.	6	Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ПК-4 ПК-7
6	Диаграмма изотермического распада аустенита.	5	Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ПК-4 ПК-7
7	Поверхностная закалка.	5	Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ПК-4 ПК-7
8	Решение задач по выбору материалов и их термообработке	7	Решение задач с использованием материалов по теме 2. Проверка, собеседование.	ПК-4 ПК-7
9	Al и его сплавы Cu и ее сплавы Mg и его сплавы Ti и его сплавы	7	Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-3
10	Легированные конструкционные стали	5	Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта.	ОПК-3

			Проверка, собеседование.	
11	Чугун (серый, ковкий, высокопрочный)	5	Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-3
	ИТОГО	63		

9.Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

Оценочные средства	***Кол-во***	***Min баллов***	***Max баллов***
Защита лабораторных работ в виде тестирования	***12***	***60***	***100***
Итого		***60***	***100***

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оформлены отдельным документом

11 Информационно-методическое обеспечение

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии» в качестве основных источников рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	**Кол-во экз.**
1.Кузнецов, В.Г. Руководство к лабораторным работам по материаловедению: учебное пособие /В.Г.Кузнецов, Ф.Ф.Гарифуллин Казань: Изд-во КНИТУ, 2011. – 216 с.	60 экз. в УНИЦ КНИТУ
2.Гуляев, А.П. Металловедение: учебник для вузов /А.П.Гуляев, А.А.Гуляев М: Альянс, 2011. -648 с.	60 экз. в УНИЦ КНИТУ
3.Лахтин, Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов /Ю.М.Лахтин М: ООО «ТИД «Аз-book», 2009. – 448 с.	149 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.Гарифуллин, Ф.А. ТКМ и материаловедение: эффективно и занимательно /Ф.А.Гарифуллин, М.М.Еремина Казань: Изд-во КГТУ, 2010. – 184 с.	88 экз. в УНИЦ КНИТУ
2.Гарифуллин, Ф.А. Введение в материаловедение /Ф.А.Гарифуллин Казань: Изд-во КГТУ, 2009. 462 с.	151 экз. в УНИЦ КНИТУ
3.Гарифуллин, Ф.А. Основы реологии монография /Ф.А.Гарифуллин Казань: Идел-Пресс, 2012. 696 с	450 экз. в УНИЦ КНИТУ
4.Коррозия и защита металлов: учеб. пособие /Р.А.Кайдриков и др. КГТУ Казань, 2007. – 200с.	60 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/KorroziyaME.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
5.Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология металлов /Г.П.Фетисов, Ф.А.Гарифуллин М: ОНИКС, 2007. – 617 с.	98 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС Znanium.com http://znanium.com/go.php?id=417658 Доступ из любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
6.Твердые сплавы: методические указания к лабораторной работе /Сост. В.Г.Кузнецов, А.Ш.Аюпов, Р.Ш.Шайхетдинова Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 16 с.	70 экз на кафедре 10 экз в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/kuznetsov-tverdye.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
7.Термическая обработка: неравновесные структуры: методические указания к лабораторной работе /Сост. В.Г.Кузнецов, А.Ш.Аюпов, Р.С.Шайхетдинова Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 16 с.	70 экз на кафедре 10 экз в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/kuznetsov-termicheskaya.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ

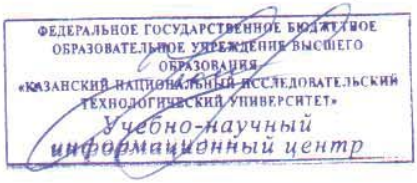
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии» использование электронных источников:

1.ЭБС Юрайт. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru
2.ЭБС Znanium.com. – Режим доступа: http://znanium.com

5.ЭБС Университетская библиотека Онлайн. – Режим доступа: http://biblioclub.ru
6.ЭБС Консультант студента. – Режим доступа:http://www/studentlibrary.ru/
7.Научная электронная библиотека (РУНЭБ) – http://elibrary.ru
8.Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: http://ft.kstu.ru/ft/
9.Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа – http://ruslan.kstu.ru

Согласовано:
Зав сектором ОКУФ



12 Материально техническое обеспечение дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии»

1.Лекционные занятия:

а Комплект кинофильмов на DVD:

Структура и свойства материалов

Кинетика деформирования и разрушения металлов

Механическое разрушение материалов

Кристаллизация металлов

Кристаллизация сплавов

Рекристаллизация металлов и сплавов

Теория термической обработки

Технология термической обработки

Термическая обработка режущего инструмента

Химико-термическая обработка металлов

Закалочные среды и устройства для закалки

Газотермические методы напыления покрытий

Стенды:

Диаграмма состояния Al-Cu

Определение твердости

Влияние углерода на механические свойства стали в равновесном состоянии

Термическая обработка быстрорежущей стали

Классификация металлов

Определение твердости металлов

Кривые охлаждения железа

Диаграмма изотермического распада аустенита для доэвтектоидной стали

Диаграмма состояния системы $Fe - Fe_3C$

Термическая обработка металлов

Диаграмма состояния системы $Fe - Fe_3C$

Термическая обработка металлов

Микроструктура черных и цветных металлов и сплавов

б Аудитория Е-226, оснащенная презентационной техникой (мультимедиа проектор Mitsubishi SL4U, экран, ноутбук).

2.Лабораторные работы

а.Лаборатория термического анализа Е-226, оснащенная твердомерами и печами для термообработки:

1.Твердомер ИТ-1050

2.Твердомер ТБ 5004

3.Твердомер ТК-14-250

4.Твердомер ТК-2

5.Твердомер ТР 5006-02

6.Электропечь SHOL 6.7/1300

7.Печь электрическая «СНОЛ»

8.Печь электрическая «СНОЛ1»

9.Печь электрическая «СНОЛ-1.6.20.8/9М-1»

10.Станок микрошлифовальный

11.Станок шлифовальный настольный (диск)

б. Лаборатория микроскопического анализа Е-228, оснащенная металлографическими микроскопами, наборы микрошлифов, альбомы микро и микроструктур:

1.Микроскоп МИМ-8м

2.Микроскоп НИАФОТ-21

Прочее

-рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

-рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13.Образовательные технологии

Большая часть лекционного материала оформлена в виде презентации с использованием стандартной программы в PowerPoint. Для демонстрации данного наглядно-иллюстрированного материала лекций используется соответствующая аппаратура (ноутбук, проектор).

Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 9 час.

Лабораторные работы сдаются с помощью тестирования на компьютерах

С целью активизации самостоятельной работы студентов целесообразно использование опережающей самостоятельной работы. Студенты самостоятельно изучают отдельные темы, отдельные вопросы, дополнительную литературу до изучения теоретического материала, что позволяет преподавателю опереться на

изученный студентами материал. При этом вырабатываются значительный багаж знаний, навыков и умений, способность анализировать, осмысливать и оценивать современные события, решать профессиональные задачи на основе единства теории и практики, что гарантирует успешное освоение профессии.

Обсуждение студенческих докладов проходит в диалоговом режиме. Такая интерактивная технология способствует развитию у студентов умения анализировать и синтезировать изучаемый материал, оформлять, представлять и докладывать его аудитории, умения вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою точку зрения.