

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 11 » 07. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Материаловедение и защита от коррозии»

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Профиль подготовки «Химическая технология органических веществ»
Авторская программа «Технология химико-фармацевтических препаратов»
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет ИХТИ ФЭМИ
Кафедра-разработчик рабочей программы ТКМ
Курс, семестр 4, 7

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

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (11.08 2016 № 1005) по направлению 18.03.01 «Химическая технология» на основании учебного плана для набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:

Ст. препод.

(должность)


(подпись)

Шайхетдинова Р.С.

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии конструкционных материалов, протокол от 30.05.2019 № 10

Зав. кафедрой


(подпись)

Аминова Г.А.

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 21.06.2019г № 6

Председатель комиссии, профессор

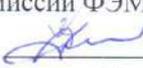

(подпись)

Базотов В.Я.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО от 29.06.2019г № 9

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

Хамидуллин М.С.

(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

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.

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

Общая и неорганическая химия

Органическая химия

Знания, полученные при изучении дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии» могут быть использованы при прохождении практики 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 среде;
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 техническое 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	Практические занятия	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		9	27	Защита лабораторных работ в виде тестирования
3.	Тема 3 Стали и чугуны в машиностроении.	7	4		4	12	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 Неметаллические материалы.	7	2		4		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 состояния двойных сплавов.	Типы связи в твердых телах. Атомно-кристаллическое строение металлов Процесс кристаллизации. Виды взаимодействия компонентов в твердом состоянии. Виды ДС двойных сплавов. Используются мультимедийные технологии.	ОПК-3
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	Превращения стали при нагреве (Превращение аустенита и мартенсита).	ПК-4 ПК-7

			термически обработанных сталей и защита от нее.	Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, обработка холодом, отпуск. Прокаливаемость стали. Поверхностная закалка. Коррозия термически обработанных сталей, легирующие элементы, уменьшающие коррозию. Используются мультимедийные технологии.	
3	Тема 3 Стали и чугуны в машиностроении	2	Углеродистые и легированные стали. Конструкционные стали и сплавы. Коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные 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. Высокопрочные мартенситные стареющий стали. Коррозионностойкие и жаропрочные стали и сплавы. Используются мультимедийные технологии.	ОПК-3
		2	Свойства, классификация и назначение чугунов. Коррозионно 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. Латунь и бронзы. Состав, 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	ОПК-3

				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 резиновых изделий. Композиционные материалы. Волокнистые наполнители. Металлические армирующие наполнители. Полимерные связующие. Металлические матрицы. Особенности деформации полимерных материалов. Реологические эффекты при переработке полимерных и композиционных мате- риалов. Роль молекулярной структуры в процессе деформации и трения. Используются мультимедийные технологии.	ОПК-3
6	Тема 6 Коррозия. Коррозионные повреждения. Методы за-щиты 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. Коррозионное растрескивание. Водородное растрескивание. Коррозионная усталость. Методы защиты от коррозии: легирование; нанесение неметаллических пленок; металлические покрытия; плакирование; неметаллические покрытия; ингибиторы.	ОПК-3 ПК-4 ПК-7
	ИТОГО	18			

6. Содержание практических занятий

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

7.Содержание лабораторных занятий.

Целью лабораторных работ является получить практические навыки работы на лабораторном оборудовании и изучить 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
		1	Определение прокаливаемости стали	Работа с печами. Овладение методом торцевой закалки при определении прокаливаемости стали	ПК-4 ПК-7
		2	Химико-термическая обработка	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 дюралюминия 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. Термообработка и применение Коррозионностойкие, жаростойкие, жаропрочные стали и сплавы.	ОКП-3

		2	Микроструктурный анализ чугунов.	Работа с микроскопом. Изучение структуры белых, серых ковких и высокопрочных чугунов. Классификация, получение, и применение чугунов. Коррозионностойкие чугуны.	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	4	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. Металлические армирующие наполнители. Полимерные связующие. Металлические матрицы. Особенности деформации полимерных материалов.	ОПК-3
	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	6	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-3
3	Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	5	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-3
4	ДС железо-углерод	7	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ПК-4 ПК-7
5	Фазовые превращения в сплавах железа.	5	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	5	Решение задач с использованием	ПК-4

	материалов и их термообработке		материалов по теме 2. Проверка, собеседование	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	6	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-3
11	Чугун (серый, ковкий, высокопрочный)	7	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 балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ. При изучении дисциплины предусматривается двенадцать лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

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

10. Информационно-методическое обеспечение

10.1 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: Металлургия, 2009. – 448 с.	150 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2 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,	88 экз. в УНИЦ КНИТУ

М.М.Еремина Казань: Изд-во КГТУ, 2010. – 184 с.	http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0871-8-Garigullina_Eremina-TIMEIZ.pdf доступ с ip-адресов 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

10.3 Электронные источники информации

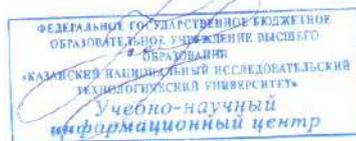
При изучении дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии» использование электронных источников:

- 1.ЭБС Znanium.com. – Режим доступа: <http://znanium.com>
- 2.Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа – <http://ruslan.kstu.ru>

Источники в электронном виде, имеющиеся в Интернет в свободном доступе.
Материаловедение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.materialscience.ru/>, свободный.

Согласовано:

УНИЦ КНИТУ



10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<http://elibrary.ru>

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 «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

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.

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии»:

1. АBBYY FineReader 9.0 проф
2. MS Office

13.Образовательные технологии

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

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- эвристическая беседа;
- дискуссия.