



Программу составил(и):

*дтн, Проф., Беломытцев Михаил Юрьевич*

---

---

Рабочая программа

**Химико-термическая обработка материалов**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, МиТМ-21.plx Материаловедение и технологии новых материалов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.06.2021, протокол № 9-21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электротехнологии**

Протокол от 26.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Еланский Д.Г. \_\_\_\_\_

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

- |     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Цель – получение студентами базовых знаний по улучшению и защите поверхности металлического материала от коррозии, повышению усталостной прочности, жаростойкости и износостойкости при помощи формирования различных диффузионных слоев, что позволяет повысить ресурс деталей машин, инструмента для всесторонней реализации бакалавров направления подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов в различных областях и видах их профессиональной деятельности. |
|-----|---|

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:

Б1.В

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

2.1.1 Механические свойства материалов

2.1.2 Механические свойства материалов.Ч2

2.1.3 Материаловедение

#### 2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

2.2.1 Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

**ПК-3:** Способен сопровождать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов

**ПК-3.2:** Проводит анализ эффективности реализованной системы автоматизированного управления типовым режимом термической и химико-термической обработки

#### Знать:

ПК-3.2-33 закономерности структурообразования, влияние структурных характеристик на свойства поверхностных слоев сталей при ХТО

ПК-3.2-32 особенности насыщающих элементов, фазовые превращения в металлах и сплавах;

ПК-3.2-31 основные виды и стадии процесса химико-термической обработки;

#### Уметь:

ПК-3.2-У3 прогнозировать структуру диффузионного слоя у различных сталей при различных методах ХТО

ПК-3.2-У2 выбирать стали и технологические процессы ХТО для решения задач профессиональной деятельности;

ПК-3.2-У1 выбирать виды и режимы ХТО для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий;

#### Владеть:

ПК-3.2-В3 методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов экспериментов

ПК-3.2-В2 принципами выбора сталей и видами ХТО для получения нужных свойств поверхностного слоя элементов конструкций и оборудования;

ПК-3.2-В1 принципами формирования диффузионных слоев при различных видах и методах ХТО;

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Схема классификаций ХТО. Основные стадии процесса ХТО. Особенности насыщающих элементов.</b>					
1.1	Схема классификаций ХТО. Основные стадии процесса ХТО. Особенности насыщающих элементов. Диффузионная металлизация. /Лек/	7	8	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
1.2	Процессы насыщения металлов и сплавов неметаллическими элементами /Пр/	7	8	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
1.3	Структура стали после ХТО /Лаб/	7	3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	

1.4	Самостоятельное изучение литературы по химико-термической обработке металлов. Проработка лекционного материала. /Ср/	7	30	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
<b>Раздел 2. Стали, применяемые для ХТО</b>						
2.1	Стали, применяемые для ХТО. Последующая термическая обработка. /Лек/	7	10	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
2.2	Структуры диффузионных слоев после различных видов ХТО /Пр/	7	10	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
2.3	Цементация стали 20 /Лаб/	7	3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
2.4	Азотирование стали /Лаб/	7	3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
2.5	Самостоятельное изучение литературы по химико-термической обработке металлов. Проработка лекционного материала. Подготовка к Пз и к экзамену /Ср/	7	40	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Контроль	7	27	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	КСР	7	2	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Лахтин Ю.М.	Металловедение и термическая обработка металлов: учебник	Электронный каталог	Москва ООО "ТИД "Азбук", 2009
Л1.2	Лахтин, Ю. М.	Химико-термическая обработка металлов : Учеб.пособие для вузов	<a href="http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php?url=/notices/index/48555/default/">http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php?url=/notices/index/48555/default/</a>	Металлургия, 1985

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Андрюшечкин В.И.	Химико-термическая обработка металлов и сплавов. Сборник задач и вопросов к контрольным мероприятиям.: Сборник задач	Методические пособия	Москва, 2001
Л2.2	Абраимов Н.В., Елисеев Ю.С.	Химико-термическая обработка жаропрочных сталей и сплавов: учебное пособие	Электронный каталог <a href="http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php?url=/notices/index/352553/default">http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php?url=/notices/index/352553/default</a>	Москва Интернет Инжиниринг, 2001

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

##### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Windows 7 Professional
П.2	Microsoft Office 2007
П.3	антивирусное ПО Dr.Web
П.4	MS Teams
П.5	LMS Canvas

##### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>
И.2	Электронная библиотека МИСиС <a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>
И.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
4	Химико-термическая обработка материалов	Аудитория № 4 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций
35	Химико-термическая обработка материалов	Аудитория № 35 Лаборатория доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт), экран (1 шт), рабочее место преподавателя, стол (10 шт.), стул (20 шт.)ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентацийОборудование: металлографический микроскоп с цифровой камерой, 40-1600 кр. увел., Твердомер, Набор оборудования для подготовки образцов материалов (шкурка шлифовальная зернистостью 200 и 1000, спирт этиловый 100 мл, бумага фильтровальная). Печь муфельная
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

При выполнении домашних заданий осваиваются классические методы изучения вопроса. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций с широким привлечением мультимедийной техники, и Интернета, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам .

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.