



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
\_\_\_\_\_ А.В.Брикман  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

**Рабочая программа курса повышения квалификации  
«Материаловедение и технологии материалов»**

Разработчик: Д.С.Гончаренко

## Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
2. Цель реализации программы.....	3
3. Требования к результатам обучения.....	3
4. Содержание программы.....	6
5. Материально-технические условия реализации программы.....	9
6. Учебно-методическое обеспечение программы.....	9
7. Оценка качества освоения программы.....	10

## **1. Пояснительная записка**

Программа повышения квалификации «Материаловедение и технологии материалов», предназначена для повышения профессионального уровня в области разработки, внедрения и корректировки управляющих программ при эксплуатации современного металлорежущего оборудовании.

Нормативную правовую основу разработки профессиональной образовательной программы составляют:

- Федеральный закон «Об образовании» №273;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2013 г. № 292 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».
- Приказ от 2 июля 2013 г. № 513 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».
- Постановление Правительства Российской Федерации от 15 августа 2013 г. №706«Об утверждении правил оказания платных образовательных услуг».
- Единый тарифно-квалификационного справочника (ЕТКС)

## **2. Цель реализации программы**

Целью данного курса является повышения интереса к «Материаловедение и технологии материалов», ее основные методы и процессы определения характеристик механических свойств; закономерности упрочнения, деформации и разрушения твердого тела; структуру и свойствах микро- и наноматериалов; основные типы неорганических и органических материалов различного назначения; виды износа; виды коррозии и способов борьбы с ней; методы упрочнения и восстановления изношенных поверхностей деталей

## **3. Требования к результатам обучения**

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения:

Слушатель должен уметь:

- Анализировать конструкторскую документацию на детали машин и приборов, на инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам термической и химико-термической обработки
- Применять прикладные программные средства для моделирования условий эксплуатации деталей и инструмента
- Осуществлять оптимальный выбор конструкционных и инструментальных материалов, в том числе с использованием информационных технологий
- Формулировать предложения по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей

материалов или термической и химико-термической обработки

-Применять средства автоматизированного проектирования типовых технологических процессов термической и химико-термической обработки

-Осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки

-Оценивать основные параметры расхода энергии и материалов термического и химико-термического оборудования

Слушатель должен знать:

-Правила работы с электронной конструкторско-технологической информацией

-Металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и поверхностного упрочнения

-Стандарты на инструментальные и конструкционные материалы

-Технологические возможности типовых режимов термической и химико-термической обработки

-Основные зависимости эксплуатационных свойств деталей машин и приборов, инструментов от технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки

-Методика применения средств автоматизированного проектирования типовых технологических процессов термической и химико-термической обработки

-Основы теории и технологии термической и химико-термической обработки

-Технологические возможности, особенности эксплуатации и экономические характеристики термического оборудования, реализующего типовые режимы термической и химико-термической обработки

-Основные критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения термической и химико-термической обработки

-Процедура согласования предложений по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей термической и химико-термической обработки

Изучение Программы направлено на формирование у слушателей профессиональных компетенций (ПК), соответствующих должностным обязанностям и трудовым функциям специалиста:

ПК.01 Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование

ПК.02 Способность выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

**Наименование вида профессиональной деятельности:** Создание интегрированных технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов и управление ими

**Основная цель вида профессиональной деятельности:** Обеспечение высокой эффективности производства продукции с оптимальными технико-экономическими показателями

Описание трудовых функций, входящих  
в профессиональный стандарт (функциональная карта вида  
профессиональной деятельности)

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	6	Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	А/01.6	6
			Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	А/02.6	
			Сопровождение типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	А/03.6	
В	Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	7	Разработка инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	В/01.7	7
			Разработка интегрированной информационной модели инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	В/02.7	
			Сопровождение инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	В/03.7	
			Методическое обеспечение разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и	В/04.7	

			технологии материалов		
С	Руководство подразделением в области материаловедения и технологии материалов	7	Обеспечение и анализ состояния производства в области материаловедения и технологии материалов	С/01.7	7
			Текущее и перспективное планирование производства в области материаловедения и технологии материалов	С/02.7	
			Функциональное руководство работниками подразделения обеспечения производства в области материаловедения и технологии материалов	С/03.7	
			Обеспечение управления производством в области материаловедения и технологии материалов	С/04.7	
D	Руководство деятельностью организации в области материаловедения и технологии материалов	8	Контроль состояния производства в области материаловедения и технологии материалов	D/01.8	8
			Стратегическое планирование производства в области материаловедения и технологии материалов	D/02.8	
			Управление производством в области материаловедения и технологии материалов	D/03.8	

#### 4. Содержание программы

##### Учебный план

программы повышения квалификации

«Материаловедение и технологии материалов»

Категория слушателей – специалисты со средним профессиональным образованием, бакалавры, специалисты с высшим профессиональным образованием

Срок обучения – 36 час.

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование разделов или модулей	Всего, час	В том числе	
			лекции	Практич. и лаборат. занятия

1	Модуль 1. Физико-химические закономерности формирования структуры материалов	16	10	6
2	Модуль 2. Материалы, применяемые в машино- и приборостроении	10	6	4
3	Модуль 3. Инструментальные материалы	10	4	6
Итого		36	20	16
Итоговая аттестация				

**Учебно-тематический план**  
 программы повышения квалификации  
 «Материаловедение и технологии материалов»

п/п	Наименование разделов	Всего, час	В том числе	
			лекции	Практич. и лаборат. занятия
	2	3	4	5
<b>Модуль 1. Физико-химические закономерности формирования структуры материалов</b>		<b>16</b>		
1.1	Строение и свойства материалов	6	4	2
1.2	Микроструктура железоуглеродистых сплавов	6	2	4
1.3	Термическая обработка металлов и сплавов	4	4	0
<b>Модуль 2. Материалы, применяемые в машино- и приборостроении</b>		<b>10</b>		
2.1	Конструкционные материалы	4	2	2
2.2	Лёгкие металлы	4	2	2
2.3	Особые свойства материалов	2	2	0
<b>Модуль 3. Инструментальные материалы</b>		<b>10</b>		
3.1	Материалы для инструментов	6	2	4
3.2	Порошковые и композиционные материалы	4	2	2
Итоговая аттестация				

**Календарный учебный план график**

п/п	График обучения/ Форма	Ауд. часов	Самостоятельная практическая работа	Общая продолжительность программы (дней, недель, месяцев)
-----	---------------------------	------------	-------------------------------------	---

п	обучения			
	Очная	36	18	18 дней

## Учебная программа

повышения квалификации

«Материаловедение и технологии материалов»

### Модуль 1. Физико-химические закономерности формирования структуры материалов

#### *Перечень разделов:*

- 1.1 Строение и свойства материалов
- 1.2 Микроструктура железоуглеродистых сплавов
- 1.3 Термическая обработка металлов и сплавов

#### *Содержание темы:*

- 1.1 Строение и свойства материалов

Кристаллическое строение металлов, типы кристаллических решеток. Механические свойства материалов и методы их испытания Электрические и магнитные свойства металлов. Полупроводниковые приборы.

**Практическое занятие №1.** Определение твердости по методу Бринелля. Определение твердости по методу Роквелла.

- 1.2 Микроструктура железоуглеродистых сплавов

Классификация и структура металлов и сплавов. Диаграммы состояния металлов и сплавов. Структура железо-углеродистых сплавов

**Практическое занятие № 2.** Диаграмма состояния сплава Железо-углерод.

**Практическое занятие № 3** Диаграмма состояния сплава Медь-серебро.

- 1.3 Термическая обработка металлов и сплавов

Классификация видов термической обработки. Процессы термической обработки: отжига, нормализации, закалки, отпуска. Способы обработки деталей металлизацией. Химико-термическая обработка металлов и сплавов: цементация и азотирование

### Модуль 2. Материалы, применяемые в машино- и приборостроении

#### *Перечень разделов:*

- 2.1 Конструкционные материалы
- 2.2 Лёгкие металлы
- 2.3 Особые свойства материалов



### ***Содержание темы:***

#### **2.1 Конструкционные материалы**

Классификация конструкционных материалов. Классификация чугунов и углеродистых сталей. Правила маркировки железоуглеродистых сплавов

**Практическое занятие № 4** Расшифровка обозначений и область применения железоуглеродистых сплавов

#### **2.2 Лёгкие металлы**

Область применения сплавов на основе алюминия. Область применения сплавов на основе магния

**Практическое занятие № 5** Структура цветных металлов и сплавов

#### **2.3 Особые свойства материалов**

Классификация и применение жаростойких материалов. Коррозионная стойкость материалов

### **Модуль 3. Инструментальные материалы**

#### ***Перечень разделов:***

##### **3.1** Материалы для инструментов

##### **3.2** Порошковые и композиционные материалы

### ***Содержание темы:***

##### **3.1** Материалы для инструментов

Материалы для режущих инструментов. Строение и свойства инструментальной стали

**Практическое занятие № 6** Изучение свойств полупроводников

**Практическое занятие № 7** Материалы для микросхемы

##### **3.2** Порошковые и композиционные материалы

Классификация порошковых и композиционных материалов. Применение порошковых материалов

**Практическое занятие № 8** Технологический процесс получения композиционных материалов

### **5. Материально-технические условия реализации программы**

При реализации программы дополнительного образования: в очной форме обучения занятия проводятся в учебной аудитории, оснащенной персональными ноутбуками (с выходом в Интернет) и мультимедийной доской;

Слушателям предлагается научная и учебно-методическая помощь квалифицированных преподавателей.

### **6. Учебно-методическое обеспечение программы**

Учебно-методическое обеспечение Программы включает нормативно-техническую документацию, презентационные материалы занятий, конспекты лекций, материалы практических

занятий и др.

Информационное обеспечение обучения обеспечивает возможность доступа слушателей Программы к нормативно-методическим документам, состав которых определен в перечне рекомендуемой литературы

## **6. Оценка качества освоения программы**

Программой предусмотрено проведение итоговой аттестации. Итоговая аттестация является обязательной и проводится в форме тестирования или собеседования.

Вопросы собеседования:

1. Признаки хрупкого, вязкого и усталостного разрушения.
2. Металлографические исследования структуры металлов.
3. Измерение размера зерна.
4. Рентгено-фазовый анализ.
5. Спектральный анализ.
6. Энергодисперсионный анализ.
7. Рамановская спектроскопия.
8. Виды термической обработки.
9. Назначение режимов термической обработки
10. Структуры закалки и отпуска.
11. Пористые функциональные материалы
12. Функциональные наноматериалы
13. Виды износа поверхностей
14. Виды коррозии металлов.
15. Способы защиты металлов от коррозии.
16. Поверхностное упрочнение деталей из металлов и сплавов.
17. Восстановление металлических поверхностей, посадочных мест подшипников