



# Институт физики высоких технологий

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



## Программы курсов повышения квалификации

для специалистов  
и руководителей предприятий



# Кафедра материаловедения и технологии металлов

Открыта в **1903 году** экстра-ординарным профессором *Тихоновым Тихоном Ивановичем*. На кафедре были выполнены первые в Сибирском регионе научные работы по металлографии, резанию, технологии и сварке металлов.

- Подготовка студентов ведется в специализированных лабораториях:
- металлографической;
- растровой электронной микроскопии и рентгеноструктурного анализа;
- литейного производства, сварки и обработки давлением;
- обработки металлов резанием;
- термической обработки;
- механических испытаний материалов;
- художественной обработки материалов.

## **Кафедра обеспечивает преподавание материаловедческих и технологических дисциплин для студентов ТПУ:**

- материаловедение;
- материаловедение и технология конструкционных материалов;
- основы обработки металлов давлением;
- технологические процессы машиностроительного производства;
- технология художественнойковки;
- технология художественного литья.

Кафедра осуществляет подготовку аспирантов по научной специальности **05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов»**.

## **Направления научных исследований:**

- аддитивные технологии производства (3D печать) металлических и полимерных изделий;
- разработка металлических высоко износостойких литых сплавов с самоорганизующейся структурой поверхности трения;
- проведение материаловедческой экспертизы;
- ультразвуковое модифицировании поверхности стали;
- керамические материалы.

## > **Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов**

### + **АКТУАЛЬНОСТЬ И УНИКАЛЬНОСТЬ**

В современной технике имеется огромное количество различных устройств, машин и механизмов, строительных конструкций, приборов, оборудования и инструментов, которые работают в жестких условиях износа, а также воздействия высоких нагрузок, агрессивных сред, высоких и низких температур. Для того чтобы обеспечить их работоспособность, надежность и долговечность, инженер должен иметь представление о возможности формирования необходимых свойств современных материалов, уметь



ориентироваться во множестве вариантов и владеть основами знаний, необходимых при выборе материала для конкретных деталей и изделий. Этим вопросам посвящена данная программа.

### ◎ **ЦЕЛИ ПРОГРАММЫ**

Развитие профессиональных компетенций в области современного металловедения, в том числе приобретение углубленных теоретических знаний и навыков использования термической обработки конструкционных и инструментальных материалов с учетом их структуры, химического состава и свойств.



### **РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

**В результате освоения программы слушатель должен**



## **Знать:**

- современные конструкционные и инструментальные материалы, способы их упрочнения, взаимосвязь их структуры и свойств.

## **Уметь:**

- оценивать микроструктуру металлических материалов с использованием современной микроскопии;
- проводить механические испытания материалов и интерпретировать результаты;
- выбирать материал и его термическую обработку в зависимости от эксплуатационных требований.

## **Владеть:**

- основами знаний, необходимых при выборе материала для конкретных деталей и изделий.

# > **Металловедение.** **Структура и механические свойства металлов и сплавов**

## **+ АКТУАЛЬНОСТЬ И УНИКАЛЬНОСТЬ**

Разнообразие свойств материалов является главным фактором, определяющим их широкое применение в технике. Современное состояние металловедения позволяет говорить о том, что прогнозирование свойств известных и новых материалов совершенно невозможно без знаний физико-химических закономерностей и вопросов структурообразования, связанных с этими закономерностями. Микро- и макронеоднородности конструкционных материалов сильно влияют на механические свойства. Поэтому найденные из опыта характеристики дают оценку фактическим свойствам лишь с определенной степенью точности и надежности, зависящей от объема испытаний, конструкционных особенностей испытываемых элементов, материала, методики обработки результатов и условий испытаний. Этим вопросам и посвящена данная программа.

## ◎ ЦЕЛИ ПРОГРАММЫ

Приобретение углубленных теоретических знаний и навыков в области современного металловедения, влияние структуры на механические свойства металлов и сплавов.



## 📄 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**В результате освоения программы слушатель должен**

### **Знать:**

- современные металлические конструкционные материалы, применяемые в машиностроении, способы их упрочнения и взаимосвязь их структуры и свойств.

### **Уметь:**

- оценивать микроструктуру металлических материалов с использованием современной микроскопии;
- проводить механические испытания материалов и интерпретировать результаты.

### **Владеть:**

- основами знаний, необходимых при выборе материала для конкретных деталей и изделий.

## > Современные конструкционные и инструментальные материалы. Термическая обработка конструкционных и инструментальных сталей

### + АКТУАЛЬНОСТЬ И УНИКАЛЬНОСТЬ

К конструкционным и инструментальным сплавам предъявляются особые требования, т.к. из этих материалов изготавливаются ответственные детали машин и механизмов. Инструмент работает в жестких условиях износа, а также воздействия высоких нагрузок, агрессивных сред, высоких и низких температур. Для того чтобы обеспечить ему работоспособность, надежность и долговечность, инженер должен иметь представление о возможности формирования необходимых свойств современных материалов,

уметь ориентироваться во множестве вариантов и владеть основами знаний, необходимых при выборе материала для конкретных деталей и изделий, вот этому и посвящена данная программа.



### ◎ ЦЕЛИ ПРОГРАММЫ

Углубленные знания и навыки в области современных конструкционных и инструментальных материалов, их прочности и рационального применения, а также знание современных методов термической обработки.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### **В результате освоения программы слушатель должен**

#### **Знать:**

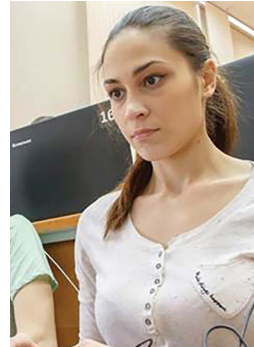
- современные конструкционные и инструментальные материалы;
- современную теорию термической обработки металлов и сплавов;
- способы оценки качества термической обработки.

#### **Уметь:**

- выбирать материал и его обработку в зависимости от эксплуатационных требований;
- выбирать способ термического упрочнения и разупрочнения в соответствии с условиями эксплуатации изделия;
- оценивать качество термической обработки по микроструктуре и результатам механических испытаний.

#### **Владеть:**

- основами знаний, необходимых при выборе материала для конкретных деталей и изделий.



## > **Современные конструкционные и инструментальные материалы**

### **+ АКТУАЛЬНОСТЬ И УНИКАЛЬНОСТЬ**

К конструкционным и инструментальным сплавам предъявляются особые требования, т.к. из этих материалов изготавливаются ответственные детали машин и механизмов. Инструмент работает в жестких условиях износа, а также воздействия высоких нагрузок, агрессивных сред, высоких и низких температур. Для того чтобы обеспечить ему работоспособность, надежность и долговечность, инженер должен иметь представление о возможности формирования необходимых свойств современных материалов, уметь ориентироваться во множестве вариантов и владеть основами знаний, необходимых при выборе материала для конкретных деталей и изделий, вот этому и посвящена данная программа.

## ◎ ЦЕЛИ ПРОГРАММЫ

Дать знания о современных конструкционных и инструментальных материалах, их маркировки, способы упрочнения, взаимосвязь структуры и свойств.

## 📄 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### **В результате освоения программы слушатель должен**

#### **Знать:**

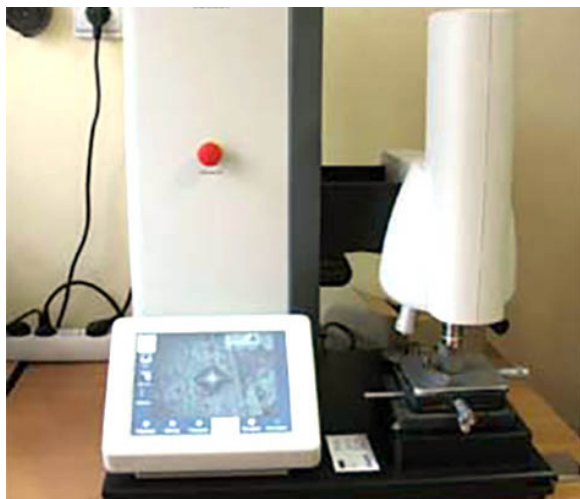
- современные конструкционные и инструментальные материалы;
- современную теорию термической обработки металлов и сплавов;
- способы оценки качества термической обработки.

#### **Уметь:**

- выбирать материал и его обработку в зависимости от эксплуатационных требований
- выбирать способ термического упрочнения и разупрочнения в соответствии с условиями эксплуатации изделия;
- оценивать качество термической обработки по микроструктуре и результатам механических испытаний.

#### **Владеть:**

- основами знаний, необходимых при выборе материала для конкретных деталей и изделий.





## > Термическая обработка конструкционных и инструментальных сталей

### + АКТУАЛЬНОСТЬ И УНИКАЛЬНОСТЬ

В современной технике имеется огромное количество различных устройств, машин и механизмов, строительных конструкций, приборов, оборудования и инструментов, которые работают в жестких условиях износа, а также воздействия высоких нагрузок, агрессивных сред, высоких и низких температур. Для того чтобы обеспечить их работоспособность, надежность и долговечность, инженер должен иметь представление о возможности формирования необходимых свойств путем применения термической обработке современных материалов, уметь ориентироваться во множестве вариантов и владеть основами знаний, необходимых при выборе материала для конкретных деталей и изделий, вот этому и посвящена данная программа.



### ◎ ЦЕЛИ ПРОГРАММЫ

Приобретение углубленных теоретических знаний и навыков в области современного металловедения конструкционных и инструментальных материалов, в рациональном выборе технологии термической обработке.

### 📄 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**В результате освоения программы слушатель должен**

**Знать:**

- современную теорию термической обработки металлов и сплавов;
- способы оценки качества термической обработки.



### Уметь:

- выбирать способ термического упрочнения и разупрочнения в соответствии с условиями эксплуатации изделия;
- оценивать качество термической обработки по микроструктуре и результатам механических испытаний.

### Владеть:

- основами знаний, необходимых при выборе материала для конкретных деталей и изделий.

## > Химический анализ и механические свойства металлов и сплавов

### + АКТУАЛЬНОСТЬ И УНИКАЛЬНОСТЬ

Для современной техники, работающей в различных условиях, требуются материалы удовлетворяющие требованиям этих условий. Для того чтобы обеспечить работоспособность, надежность и долговечность деталей, инженер должен иметь представление о возможности формирования необходимых свойств современных материалов путем изменения химического состава материалов, уметь ориентироваться во множестве вариантов и владеть основами знаний, необходимых при выборе материала для конкретных деталей и изделий. Этому и посвящена данная программа.



### ◎ ЦЕЛИ ПРОГРАММЫ

Развитие профессиональных компетенций и приобретение углубленных теоретических знаний и навыков в области определения химического состава сплавов на железной, алюминиевой и медной основе, а также определение их механических свойств.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### **В результате освоения программы слушатель должен**

#### **Знать:**

- современные способы определения химического состава сплавов на железной, алюминиевой и медной основе;
- основные способы определения механических свойств металлических материалов.

#### **Уметь:**

- выбирать способ определения химического состава сплава в соответствии с размерами и формой изделия;
- оценивать качество материалов по микроструктуре и результатам механических испытаний.

#### **Владеть:**

- основами знаний, необходимых при выборе материала для конкретных деталей и изделий.



## Материально-техническая база

Реализация дисциплин в рамках программы повышения квалификации будет проходить на базе аудиторного фонда кафедры **«Материаловедения и технологии металлов»** Института физики высоких технологий ТПУ, имеющего необходимое техническое и программное обеспечение для успешной реализации образовательного процесса. **В учебных аудиториях имеется современное оборудование для:**

- проведения термической обработки металлов и сплавов,
- определения химического состава сплавов на железной, алюминиевой и медной основе,
- определения механических свойств,
- проведения металлографического анализа.

## Аттестация

**Итоговые испытания проходят в виде теста.**

**Слушателям, успешно окончившим программу, выдается документ – удостоверение о повышении квалификации.**

## Контакты

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ДОП:**

*Мельников Александр Григорьевич*

к.т.н., доцент кафедры материаловедения и технологии металлов ИФВТ ТПУ

Тел. +7(3822)41-95-59

*Melnikov\_ag@tpu.ru*









