



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»  
(СПбГТИ(ТУ))

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
и методической работе

*В.В. Пекаревский*  
*12 августа*

В.В. Пекаревский

2018



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ  
И ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ»**

Санкт-Петербург  
2018

## **1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**1.1. Общие сведения по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации (далее – программа) «Материаловедение, обработка материалов и защита от коррозии»:**

Предшествующий уровень образования слушателя	–	среднее профессиональное, высшее образование
Срок освоения (продолжительность обучения)	–	20 часов
Форма обучения	–	очная
Форма итоговой аттестации	–	зачет

**1.2 Цель программы:** совершенствование и (или) получение новых компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации работника (слушателя) в области в области материаловедения и технологии материалов.

Описание перечня профессиональных компетенций, в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:

- умение использовать на практике современные представления наук о материалах с целью оптимального выбора материалов и способов их обработки для конкретных технических применений на основе взаимосвязи состав-структура-свойства.

### **1.3. Учет в содержании программы профессиональных стандартов:**

- в программе учитывается профессиональный стандарт "Химик-технолог в автомобилестроении" для следующих трудовых функций: В/02.4 (Подготовка образцов материалов и организация проведения испытаний новых материалов); В/03.4 (Организация исследовательских работ, лабораторных и производственных испытаний).

Профессиональный стандарт утвержден Приказом Минтруда России от 10.10.2014 N 689н "Об утверждении профессионального стандарта "Химик-технолог в автомобилестроении" (Начало действия документа - 20.03.2015)

### **1.4. Учет в содержании программы квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, профессиям и специальностям:**

- в программе учитываются квалификационные требования, указанные в Квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих: для должности руководителей - главный технолог; для должности специалистов - инженер-технолог (технолог).

Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих утвержден Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 N 37 в ред. от 27.03.2018 (Начало действия редакции - 27.03.2018).

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы слушатель должен:

**знать:**

- основы материаловедения (для следующих трудовых функций: В/02.4; В/03.4.);
- классификацию и маркировку современных материалов и основные области их применения;
- основные принципы взаимосвязи между составом, структурой, видами и условиями обработки (термической, химико-термической, термомеханической обработки) и свойствами материалов, включая физико-механические характеристики, электрические свойства, коррозионную стойкость, технологичность;
- основные методы предотвращения коррозии и защиты от нее;
- технологию производства продукции предприятия: обработка материалов (квалификационные требования для должности руководителей - главный технолог; для должности специалистов - инженер-технолог (технолог));

**уметь:**

- осуществлять оптимальный выбор материалов и способов их обработки для конкретных технологических применений на основе данных об их маркировке, составе и структуре;

**владеть навыками:**

- проведения испытаний материалов на физико-механические свойства и коррозионную стойкость.

### 3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный план программы «Материаловедение, обработка материалов и защита от коррозии»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе:		Форма контроля*
			лекции	практические и лабораторные занятия	
1.	Основы материаловедения	6	2	4	
2.	Технология производства продукции предприятия: обработка материалов	6	2	4	
3.	Защита от коррозии	6	2	4	
<b>Итоговая аттестация</b>		2	-	-	Зачет
	Итого	20	6	12	2

\* - промежуточная аттестации и текущий контроль в программе не предусмотрены

#### 4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график\* программы «Материаловедение, обработка материалов и защита от коррозии»

Дата занятий	День недели	Планируемое время проведения занятий	Кол-во часов	Фамилия, инициалы преподавателя
	Понедельник	9-30 – 12-45	4	
	Вторник	9-30 – 12-45	4	
	Среда	9-30 – 15-00	6	
	Четверг	9-30 – 12-45	4	
	Пятница	9-30 – 11-00	2	
Итого			20	

Перерыв на питание \_\_\_ минут: с \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_

\* - Примерное расписание занятий. В расписании (день недели, планируемое время проведения занятий, количество часов) возможны изменения.

## **5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ), РАЗДЕЛОВ, ТЕМ**

### **5.1. Темы и содержание лекций**

#### **Раздел 1. Основы материаловедения – 2ч**

1.1 Общая классификация современных материалов. Состав, структура, маркировка сталей, важнейших сплавов на основе цветных металлов, основные виды неметаллических материалов.

1.2 Принципы оптимального выбора материалов на основе взаимосвязи состав-структура-свойства.

#### **Раздел 2. Технология производства продукции предприятия: обработка материалов – 2ч**

2.1. Основные виды и принципы технологий литья, обработки давлением, обработки резанием, сварки, обработки поверхности, аддитивных технологий (3D-печати).

#### **Раздел 3. Защита от коррозии – 2ч.**

3.1. Основные механизмы коррозии и подходы к защите от нее за счет оптимального проектирования конструкций и выбора материалов, легирования, использования защитных покрытий, электрохимической защиты, ингибирования.

### **5.2. Содержание лабораторных занятий**

№ темы	Содержание занятия	Объем, час
1.2.	Термическая обработка сплавов (закалка) и испытания на твердость	2
1.3.	Изучение микроструктуры сплавов	2
2.2.	Расчет процесса штамповки (холодной вытяжки)	2
2.3.	Подготовка поверхности материалов (изготовление шлифов для металлографии)	2
3.2.	Оценка интенсивности коррозии весовым, объемным и электрохимическим методами	2
3.2.	Диагностика локальной (точечной) коррозии	2
Всего		12

## **6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **6.1 Оценка качества освоения программы**

Оценка качества освоения программы осуществляется в форме зачета в виде устного ответа по основным разделам и темам программы.

### **6.2. Вопросы к итоговой аттестации по освоению программы**

#### **По разделу 1. Основы материаловедения**

1. Общая классификация современных конструкционных материалов.
2. Основные физико-механические свойства материалов и методы их испытаний
3. Общая классификация, маркировка и свойства конструкционных сталей; влияние углерода, легирующих элементов и примесей на их свойства.
4. Классификация важнейших сплавов на основе алюминия, их маркировка, состав, структура, свойства, применение.
5. Классификация важнейших сплавов на основе меди, их маркировка, состав, структура, свойства, применение.
6. Важнейшие сплавы на основе никеля и титана. Сплавы с эффектом памяти формы.
7. Материалы с особыми электрическими свойствам: проводники, полупроводники, диэлектрики – основные характеристики, особенности структуры и области применения.
8. Основные классы неметаллических материалов – важнейшие представители, их свойства и основные области применения.

#### **По разделу 2. Технология производства продукции предприятия: обработка материалов**

1. Технологии литья: основные разновидности, требования к материалам
2. Технологии обработки материалов давлением: методы штамповки,ковки, прокатки, прессования, волочения – условия проведения технологических операций, требования к обрабатываемым материалам
3. Технологии обработки материалов резанием: методы проведения технологических операций, требования к обрабатываемым материалам, важнейшие инструментальные материалы
4. Методы обработки поверхности материалов.
5. Методы сварки материалов.
6. Аддитивные технологии (методы 3D-печати): основные принципы, виды обрабатываемых материалов и требования, предъявляемые к ним.

#### **По разделу 3. Защита от коррозии**

1. Общая классификация коррозионных разрушений и механизмов их возникновения.
2. Механизм электрохимической коррозии, ее разновидности и способы защиты от нее.
3. Механизмы химической (газовой) коррозии под действием кислорода, сернистых газов, водорода, других агрессивных веществ.
5. Основные внутренние и внешние факторы, влияющие на интенсивность коррозии.
5. Особенности атмосферной коррозии и способы защиты от нее.
6. Локальная (точечная) и межкристаллитная коррозия и методы защиты от нее.
7. Методы предотвращения коррозии за счет оптимального проектирования конструкций.
8. Методы повышения коррозионной стойкости материалов: легирование, антикоррозионные покрытия, электрохимическая защита.
9. Методы защиты от коррозии за счет воздействия на коррозионную среду.

## 7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 7.1. Учебно-методическое обеспечение программы

#### 7.1.1. Основная литература:

1. Материаловедение: учебное пособие / М.М.Сычев [и др.]; СПбГТИ(ТУ). Каф. теорет. основ материаловедения. - СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2013. - 155 с.
2. Основы материаловедения, коррозии и технологии материалов : учеб. пособие / М.М.Сычев [и др.]; СПбГТИ(ТУ). Каф. теорет. основ материаловедения. - СПб., 2011. – 94 с.
3. Лахтин, Ю.М. Материаловедение: учебник для вузов. / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – М.: Альянс, 2009. – 528 с.
4. Коррозия и методы защиты: учеб. пособие / С.И.Гринева [и др.], СПбГТИ(ТУ). Каф. теорет. основ материаловедения. - СПб., 2012. – 96 с.
5. Теоретические и практические основы химического сопротивления материалов: учеб. пособие / С.И.Гринева [и др.], СПбГТИ(ТУ). Каф. теорет. основ материаловедения. - СПб., 2013. – 51 с.

#### 7.1.2. Вспомогательная литература:

1. Справочник по конструкционным материалам: / под ред. Б. Н. Арзамасова, Т. В. Соловьевой. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. – 637 с.
2. Каллистер, У. Д. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) / У. Д. Каллистер, Д. Дж. Ретвич ; пер. с англ. под ред. А. Я. Малкина. – СПб.: Изд-во НОТ, 2011. – 895 с.
3. Химическая диагностика материалов / В. Г. Корсаков [и др.]. Петербург. гос. ун-т путей сообщения. – СПб.: Петербург. гос. ун-т путей сообщения, 2010. – 224 с.
4. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для вузов / под ред. А.Д. Шатерина. – М.: Политехника, 2005. – 560 с.
5. Коробко, В.Н. Электрохимическая защита от коррозии: метод. указ. / В.Н.Коробко, С.В.Мякин, М.М.Сычев - СПбГТИ(ТУ). Каф. теорет. основ материаловедения. - СПб., 2013. – 55 с.

### 7.2. Материально-техническое обеспечение программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория	лекции	Компьютер с выходом в Интернет и в локальную сеть СПбГТИ(ТУ), мультимедийный проектор, экран, доска
Компьютерный Класс	лабораторные занятия	Компьютеры с выходом в Интернет и в локальную сеть СПбГТИ(ТУ)
Лаборатория	лабораторные занятия	Оборудование для исследования физико-механических свойств материалов (твердомеры для испытаний материалов на твердость по методам Бринелля и Роквелла); лаборатория для микроскопических исследований; наборы образцов различных конструкционных материалов (стали, чугуны, сплавы цветных металлов, электротехнические, магнитные материалы, полимеры различных видов и т.д.) и металлообрабатывающих инструментов; лаборатория для изучения коррозионных процессов, способов диагностики коррозионных разрушений и методов защиты от коррозии, оснащенная необходимым оборудованием (водородные коррозиметры, рН-метры, миллиамперметры, милливольтметры, аналитические весы, сушильный шкаф, муфельная печь), реактивами и лабораторной посудой.



## 8. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Дополнительные сведения по программе «Материаловедение, обработка материалов и защита от коррозии»:

Сведения о разработке: впервые; новая редакция; с изменениями и/или дополнениями	–	впервые
Программа одобрена на заседании	–	кафедры теоретических основ материаловедения 12.04.2018, протокол №5
Соотнесение программы к укрупненной группе направлений подготовки (код, наименование)	–	22.00.00 Технологии материалов
Соотнесение программы к направлению подготовки (специальности) высшего образования (бакалавриата, специалитета, магистратуры, аспирантуры) или СПО (код, наименование)	–	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

## 9. СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКАХ

### 9.1. Разработчики программы:

Доцент кафедры теоретических  
основ материаловедения, к.х.н., доцент

  
\_\_\_\_\_

С.В. Мякин

подпись

### 9.2. Руководитель структурного подразделения, разработавшего программу:

Заведующий кафедрой теоретических  
основ материаловедения, д.т.н., профессор

  
\_\_\_\_\_

М.М. Сычев

подпись