

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Инженерной школы новых  
 производственных технологий

А.Н. Яковлев

« 30 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Поверхностное упрочнение и модификация поверхности**

Направление подготовки/ специальность	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Материаловедение и технологии материалов		
Специализация	Материаловедение и технология материалов в машиностроении		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		16
	ВСЕГО		32
	Самостоятельная работа, ч		40
	ИТОГО, ч		72

Вид промежуточной  
аттестации

зачет

Обеспечивающее  
подразделение

ОМ ИШНПТ

Заведующий кафедрой -  
руководитель отделения  
материаловедения (на правах  
кафедры)

Руководитель ООП

Преподаватель

  
В.А. Клименов

  
О.Ю. Ваулина

  
Б.С. Зенин

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-3	Готов использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов	P10	ПК(У)-3.В2	Владеет опытом правильного выбора схем моделирования
			ПК(У)-3.У2	Умеет классифицировать методы поверхностной обработки материалов и проводить сравнительный анализ различных способов упрочнения поверхности
			ПК(У)-3.32	Знает физико-химические основы формирования упрочненной поверхности при ее модифицировании и при нанесении покрытия
ПК(У)-7	Способен выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	P11	ПК(У)-7.В2	Владеет знаниями о различных способах упрочнения поверхности и информацией о практическом применении различных методов упрочнения поверхности в условиях современного производства
			ПК(У)-7.У2	Умеет выбирать оптимальные параметры процесса упрочнения для заданной детали
			ПК(У)-7.32	Знает современные подходы в моделировании технологических процессов упрочнения поверхности

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Код	Наименование	Компетенция
РД-1	Знать прогрессивные процессы, современные достижения науки и техники в области технологии машиностроения.	ПК(У)-3
РД-2	Умение разрабатывать технологические процессы изготовления деталей; обосновывать целесообразность их применения в конкретных условиях; использовать специальную техническую и справочную литературу, нормативные документы и руководящие материалы.	ПК(У)-3
РД-3	Владение навыками самостоятельного решения частных инженерных задач в области технологии машиностроения.	ПК(У)-7

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Качество изделий машиностроения. Долговечность. Роль поверхности.	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел 2. Основы создания упрочненной поверхности.	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 3. Механические методы упрочнения поверхности.	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел 4. Термическая обработка поверхности.	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 5. Химико-термическая обработка.	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Качество изделий машиностроения. Долговечность. Роль поверхности.**

*В разделе рассматриваются общие проблемы использования конструкционных материалов в современном машиностроении. Условия эксплуатации современных машин и механизмов и влияние их на срок службы.*

##### **Темы лекций:**

1. Требования к конструкционным материалам в машиностроении. Конструкционные машиностроительные материалы. Важные свойства конструкционных материалов. Долговечность. Повышение долговечности одна из центральных задач современного машиностроения. Три вида долговечности.

##### **Темы практических занятий:**

1. Трение и износ. Трибология. Триботехника. Меры по борьбе с последствиями трения и износа.

##### **Раздел 2. Основы создания упрочненной поверхности**

*В разделе рассматриваются вопросы повышения срока службы машин и механизмов в процессе из эксплуатации за счет поверхностной обработки. На основе общих представления о связи свойств материала с его химическим составом и структурой показаны технологии, позволяющие за счет модифицирования поверхностного слоя деталей повышать качество изделий.*

##### **Темы лекций:**

1. Современный подход к решению проблемы «Трение и износ», «Долговечность машин». Сущность эффекта безыносности.
2. Инженерия поверхности: изучение механизма изнашивания, разработка научных основ создания упрочненной поверхности, оптимизация конструктивных решений узлов трения, разработка технологических методов повышения износостойкости деталей машин.

**Темы практических занятий:**

1. Основы создания материалов с заданными свойствами.
2. Поверхностная обработка деталей для увеличения долговечности машин и механизмов

**Раздел 3. Механические методы упрочнения поверхности**

*В разделе рассматриваются методы механической обработки поверхности, механизм упрочнения материала поверхностного слоя, технологические параметры процессов упрочнения.*

**Темы лекций:**

1. Упрочнение поверхности методом поверхностной пластической деформации (ППД).
2. Механизм упрочнения поверхностного слоя при ППД

**Темы практических занятий:**

1. Характеристики состояния поверхностного слоя деталей машин.
2. Технологические параметры и их оптимизация.

**Раздел 4. Термическая обработка поверхности**

*В разделе рассматриваются общие вопросы термической обработки металлов и сплавов применительно к особенностям поверхностной термической обработки. Виды, методы, оптимальные технологические параметры обработки.*

**Темы лекций:**

1. Температурные условия в виды поверхностной термической обработки.

**Темы практических занятий:**

1. Оптимизация технологических параметров при поверхностной термической обработке.

**Раздел 5. Химико-термическая обработка поверхности**

*В разделе рассматривается природа упрочнения поверхностного слоя деталей при химико-термической обработке. Виды, технологические условия химико-термической обработки, их достоинства и недостатки.*

**Темы лекций:**

1. Основные характеристики и (эмпирические) закономерности (ХТО). Виды химико-термической обработки поверхности.
2. Механизм формирования упрочненного поверхностного слоя. Достоинства и недостатки разных методов ХТО поверхности.

**Темы практических занятий:**

1. Сравнительный анализ методов ХТО.
2. Формирования диффузионного поверхностного слоя.

**5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;

- Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям (зачет).

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература:**

1. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учебное пособие [Электронный ресурс] / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-8114-1140-5. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/71767>
2. Зенин, Борис Сергеевич. Современные технологии поверхностного упрочнения и нанесения покрытий : учебное пособие [Электронный ресурс] / Б. С. Зенин, А. И. Слосман; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 2-е изд.. – 1 компьютерный файл (pdf; 3.7 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ.- Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m449.pdf> (контент)
3. Зенин, Борис Сергеевич. Современные технологии поверхностного упрочнения и нанесения покрытий : учебное пособие [Электронный ресурс] / Б. С. Зенин, А. И. Слосман; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт физики высоких технологий (ИФВТ), Кафедра материаловедения в машиностроении (ММС). – 2-е изд.. – 1 компьютерный файл (pdf; 3.2 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m113.pdf> (контент)

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

ownCloud Desktop Client; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkeiPad; Ansys 2020; Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD; Cisco Webex Meetings; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom.

## **7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7,108	Компьютер - 13 шт.; Проектор - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 144	Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест.

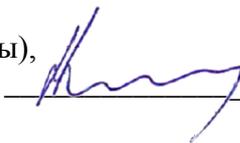
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» / специализация «Материаловедение и технология материалов в машиностроении» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	Б.С. Зенин

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры Материаловедения в машиностроении Института физики высоких технологий (протокол от «24» июня 2017 г. № 53).

Заведующий кафедрой - руководитель  
отделения материаловедения (на правах кафедры),  
д.т.н., профессор

 / В.А. Клименов /

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОМ ИШНПТ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено ПО, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы.	№ 7 от 30.08.2018 г.
2019/2020 учебный год	1. Обновлено ПО, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы.	№19/1 от 01.07.2019 г.
2020/2021 учебный год	1.Актуализирован список литературы (пункт 6.1) 2. Обновлено ПО, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы.	№ 35 от 29.06.2020 г.