

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 Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
	Материаловедение и технологии материалов		
	Наноструктурные материалы		
	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	Отделение материаловедения ИШНПТ
Заведующий кафедрой - руководитель ОМ на правах кафедры ИШНПТ			Клименов В.А.
Руководитель ООП			Ваулина О.Ю.
Преподаватель			Зенин Б.С.

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)-9	Готов участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	Р5	ПК(У)-9B6	Владеет опытом правильного выбора схем моделирования
			ПК(У)-9.У6	Умеет классифицировать методы поверхностной обработки материалов и проводить сравнительный анализ различных способов упрочнения поверхности
			ПК(У)-936	Знает физико-химические основы формирования упрочненной поверхности при ее модифицировании и при нанесении покрытия
			ПК(У)-9B7	Владеет знаниями о различных способах упрочнения поверхности и информацией о практическом применении различных методов упрочнения поверхности в условиях современного производства
			ПК(У)-9.У7	Умеет выбирать оптимальные параметры процесса упрочнения для заданной детали, проводить сравнительный анализ различных способов упрочнения поверхности
			ПК(У)-937	Знает современные подходы в моделировании технологических процессов упрочнения поверхности; условия формирования различных фаз (твердые растворы, промежуточные соединения, упорядоченные твердые растворы)

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 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)-9
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)-9

РД-3	Владение навыками самостоятельного решения частных инженерных задач в области технологии машиностроения.	ПК(У)-9
------	--	---------

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 безызносности.

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>
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):

1. Научно-техническая библиотека ТПУ. <https://www.lib.tpu.ru/>
2. Персональный сайт преподавателя <http://portal.tpu.ru/SHARED/m/ZBS>
3. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

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**):

7-Zip;
Adobe Acrobat Reader DC;
Adobe Flash Player;
AkelPad;
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;
ownCloud Desktop Client;
Tracker Software PDF-XChange Viewer;
WinDjView;
Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 144	Комплект оборудования для проведения занятий по основным разделам дисциплины Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	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	Комплект оборудования для проведения занятий по основным разделам дисциплины 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.;

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

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Б.С. Зенин

Программа одобрена на заседании кафедры наноматериалов и нанотехнологий Института физики высоких технологий (протокол от «24» июня 2017 г. № 4).

Заведующий кафедрой - руководитель ОМ
на правах кафедры ИШНПТ

 /В.А. Клименов/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания	№ 7 от 30.08.2018 г.
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	№ 35 от 29.06.2020 г.