

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

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИШНПТ  
  
 А.Н. Яковлев  
 « 30 » 10 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Основные направления развития материаловедения			
Направление подготовки/ специальность	22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Материаловедение и технологии материалов		
Специализация	Материаловедение в машиностроении		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	40	
	Лабораторные занятия		
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
------------------------------	-------	------------------------------	----------

Заведующий кафедрой - руководитель отделения материаловедения (на правах кафедры) Руководитель ООП Преподаватель		В.А. Клименов
		С.П. Буякова
		С.П. Буякова

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-3	Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	И.ПК(У)-3.1	Анализирует новые технологии производства материалов, рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	ПК(У)-3.131	Знает технологические процессы создания конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов, связь состава, структуры и свойств материалов с технологическими и эксплуатационными свойствами.
				ПК(У)-3.1У1	Умеет анализировать данные о химическом составе и структуре конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов, способах их производства.
				ПК(У)-3.1В1	Владеет навыками моделирования новых технологии производства материалов, их состава и комплекса физико-механических свойств.

### 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:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Анализирует новые технологии производства конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов.	И.ПК(У)-3.1
РД 2	Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	И.ПК(У)-3.1

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.
<b>Раздел (модуль) 1.</b> Современное материаловедение. Задачи и содержание.	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	9
<b>Раздел (модуль) 2.</b> Классы материалов	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
<b>Раздел (модуль) 3.</b> Композиционные материалы Наноструктурные материалы	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	15
<b>Раздел (модуль) 4.</b> Упрочнение поверхности. Покрyтия. Компьютерные технологии в материаловедении	РД1, РД2	Лекции	2
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	26

Содержание разделов дисциплины:

#### Раздел 1. Современное материаловедение. Задачи и содержание.

*Областью профессиональной деятельности материаловеда является исследование и разработка материалов различного назначения, а также технологических процессов производства, обработки и переработки материалов с целью придания им заданных свойств. В разделе рассматриваются какие задачи приходится решать в области материаловедения для получения материалов нового поколения, а также улучшения свойств традиционных материалов.*

#### **Темы лекций:**

1. Основные представления современного материаловедения.

#### **Темы практических занятий:**

1. Обзор традиционных материалов – металлы, керамика, полимеры
2. Обзор традиционных материалов – материалы нового поколения – композиционные материалы, техническая керамика, нанокристаллические материалы.
3. Проблемы разработки научных основ создания материалов с заданными свойствами и технологии их получения.
4. Новое направление – информационные технологии в материаловедении, структура, содержание и возможности их практического использования.

#### Раздел 2. Классы материалов

*Твердые материалы обычно подразделяются на три основные группы. Это металлы, керамика и полимеры. Это деление основывается, прежде всего, на особенностях химического строения и атомной структуры вещества. Большинство материалов можно вполне однозначно отнести к той или иной группе, хотя возможны и промежуточные случаи. Кроме того, следует отметить существование композитов, в которых комбинируются материалы, принадлежащие к двум или трем из перечисленных групп. В разделе рассматривается краткое описание различных типов материалов и приведены их*

*сравнительные характеристики.*

**Темы лекций:**

1. Металлическое состояние вещества.

**Темы практических занятий:**

1. Виды технической керамики.
2. Молекулярная структура полимеров. Виды композиционных материалов на полимерной основе.
3. Кристаллическое строение металлов. Термодинамика, кинетика, механизмы кристаллизации. Модифицирование. Форма кристаллов.
4. Опрос
5. Керамика на основе силикатов и алюмосиликатов. Муллитовая и муллито-корундовая керамика. Клиноэнстатитовая керамика. Строительная керамика. Тонкая керамика. Огнеупоры. Технология традиционной керамики. Керамика на основе  $Al_2O_3$ . Керамика на основе диоксида циркония. Керамика на основе  $MgO$ ,  $CaO$ ,  $BeO$ ,  $ThO_2$ ,  $UO_2$ . Керамика на основе  $TiO_2$ , титанатов, цирконатов и других соединений с подобными свойствами. Керамика на основе шпинелей.

**Раздел 3. Композиционные материалы. Наноструктурные материалы**

*Композиционные материалы – искусственно созданные материалы, состоящие из двух или более неоднородных и нерастворимых друг в друге компонентов, соединяемых между собой физико-химическими связями.*

*Наноструктурные материалы – материалы, у которых дискретные элементы структуры (зерна, блоки, включения, кластеры и т.п.) имеют размеры менее 100 нм хотя бы в одном измерении.*

**Темы лекций:**

1. Современные тенденции развития композиционных и наноструктурных материалов.

**Темы практических занятий:**

1. Определение, классификация и особенности физико-механических свойств композиционных материалов.
2. Классификация материалов по размеру зерна. Определение наноструктурных материалов. Основные типы наноструктурных материалов по химическому составу и по виду пространственной структуры.
3. Методы получения наноструктурных материалов.
4. Опрос
5. Порошковая металлургия, интенсивная пластическая деформация.

**Раздел 4. Упрочнение поверхности. Покрытия. Компьютерные технологии в материаловедении**

*Упрочнение поверхностей - технологический процесс обработки поверхностей материалов с целью повышения прочности поверхностного слоя или нанесения на поверхность упрочняющего покрытия.*

*Покрытие - это нанесённый на объект относительно тонкий поверхностный слой из другого материала. Целью нанесения покрытия является улучшение поверхностных свойств основного материала, обычно называемого материалом подложки.*

*Рассмотрены возможности применения компьютерных технологий в материаловедении. Приведен краткий обзор информационных систем, используемых в исследованиях материалов.*

**Темы лекций:**

1. Характеристики поверхности и эксплуатационные свойства изделий. Традиционные и новые технологические процессы упрочнения поверхности, нанесения покрытий и

получения тонких пленок.

#### **Темы практических занятий:**

1. Основные положения метода конечных автоматов.
2. Долговечность и поверхность деталей.
3. Упрочнение поверхности за счет модифицирования поверхностного слоя и нанесения покрытий.
4. Комбинированные технологии - путь повышения эффективности технологической обработки поверхности.
5. Правила переключения и уравнение движения подвижного клеточного автомата.

### **5. Организация самостоятельной работы студентов**

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

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

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

##### **Основная литература**

1. Бурый Г. Г. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебно-методическое пособие / Г. Г. Бурый. - Омск: СибАДИ, 2019. - 222 с. - ISBN 978-5-00113-057-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149463>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Наноматериалы и нанотехнологии: учебник для вузов / Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова, О. Ю. Ганзуленко ; под редакцией Е. И. Пряхина. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 372 с. - ISBN 978-5-8114-5373-3. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149303>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Галимов Э. Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения: учебное пособие / Э. Р. Галимов, А. Л. Абдуллин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 268 с. - ISBN 978-5-8114-4864-7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/126707>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### **Дополнительная литература**

1. Астафьева, Е. А. Технологии материалов: учебное пособие / Е. А. Астафьева, Ф. М. Носков, С. И. Почекутов. - Красноярск: СФУ, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-7638-4125-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157561>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **6.2 Информационное 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**): 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 лабораторное оборудование для практических и лекционных занятий:

№	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	Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт., Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест.

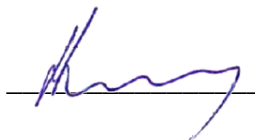
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», профиль «Материаловедение в машиностроении» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	Б.Б. Овечкин

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения Инженерной школы новых производственных технологий (протокол от «29» июня 2020 г. №35).

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

 / В.А. Клименов /