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
_____ Яковлев А.Н.
«30» 06 2019 г.

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

| **Современные проблемы наук о материалах и процессах** |
|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| Направление подготовки/ специальность | 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов | | |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Materials Science /Материаловедение | | |
| Специализация | Materials Science /Материаловедение | | |
| Уровень образования | высшее образование - магистратура | | |
| | | | |
| Курс | 1 | семестр | 2 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | 3 | | |
| Виды учебной деятельности | Временной ресурс | | |
| Контактная (аудиторная) работа, ч | Лекции | | 16 |
| | Практические занятия | | 16 |
| | Лабораторные занятия | | - |
| | ВСЕГО | | 32 |
| Самостоятельная работа, ч | | | 76 |
| ИТОГО, ч | | | 108 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Вид промежуточной аттестации | Зачет | Обеспечивающее подразделение | ОМ ИШНПТ |

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

2020 г.

## 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)-7 | Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики | И.ПК(У)-7.1 | Использует знания в современных технологиях новых материалов с учетом экономичности, требований готовой продукции и интеллектуального потенциала предприятия, производства или научной группы | ПК(У)-7.1З1 | Знает новые классы перспективных материалов: функциональные, композиционные, техническая керамика, нанокристаллические материалы и др., процессы производства и специальные методики исследования свойств материалов. |
| | | | | ПК(У)-7.1У1 | Умеет правильно ориентироваться в основных направлениях создания материалов с заданными свойствами, проведение систематизированного обзора современных материалов и покрытий, их свойств и получения. |
| | | | | ПК(У)-7.1В1 | Владеет опытом прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов. |

## 2. Место дисциплины (модуля) 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 | Способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением | И.ПК(У)-7.1 |
| РД 2 | Способность к самостоятельному освоению новых методов исследования и изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности | И.ПК(У)-7.1 |
| РД 3 | Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | И.ПК(У)-7.1 |

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. |
|---|---|---|---|
| **Раздел 1. Современное материаловедение. Задачи и содержание.** | РД 1<br>РД 2<br>РД 3 | Лекции | 2 |
| | | Практические занятия | 0 |
| | | Лабораторные занятия | - |
| | | Самостоятельная работа | 6 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Раздел 2. Основные представления физического материаловедения** | РД 1<br>РД 2 | Лекции | 2 |
| | | Практические занятия | 2 |
| | | Лабораторные занятия | - |
| | | Самостоятельная работа | 12 |
| **Раздел 3. Основные виды материалов** | РД 1<br>РД 2 | Лекции | 4 |
| | | Практические занятия | 4 |
| | | Лабораторные занятия | - |
| | | Самостоятельная работа | 16 |
| **Раздел 4. Упрочнение поверхности и покрытия** | РД 1<br>РД 2 | Лекции | 2 |
| | | Практические занятия | 2 |
| | | Лабораторные занятия | - |
| | | Самостоятельная работа | 12 |
| **Раздел 5. Подходы к выбору материала для различных задач** | РД 1<br>РД 2 | Лекции | 4 |
| | | Практические занятия | 4 |
| | | Лабораторные занятия | - |
| | | Самостоятельная работа | 18 |
| **Раздел 6. Компьютерные технологии в материаловедении** | РД 1<br>РД 2 | Лекции | 2 |
| | | Практические занятия | 4 |
| | | Лабораторные занятия | - |
| | | Самостоятельная работа | 12 |

Содержание разделов дисциплины:

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

*Рассматриваются основные представления современного материаловедения, приводится обзор традиционных материалов. Обсуждаются проблемы разработки материалов с заданными свойствами и технологии их получения, информационные технологии в материаловедении.*

**Темы лекций:**

1. Введение. Задачи современного материаловедения.

**Раздел 2. Основные представления физического материаловедения**

*Металлическое состояние вещества. Кристаллическое строение металлов. Термодинамика, кинетика, механизмы кристаллизации. Модифицирование. Силы связи в кристаллах. Силы межатомного взаимодействия и физические свойства.*

**Темы лекций:**

1. Основные представления физического материаловедения

**Темы практических занятий:**

1. Термодинамика, кинетика, механизмы кристаллизации;

**Раздел 3. Основные виды материалов**

*В разделе рассматриваются следующие виды материалов: керамика, полимеры, композиционные материалы, наноструктурированные материалы. А также их классификации, структура, особенности физико-химических и механических свойств, применение и перспективы развития.*

**Темы лекций:**

1. Керамика. Полимеры. Наноструктурированные материалы.
2. Композиционные материалы.

**Темы практических занятий:**

1. Особенности структуры и физико-химических и механических свойств керамики, полимеров и наноструктурированных материалов.
2. Особенности структуры и физико-химических и механических свойств

композиционных материалов.

**Раздел 4. Упрочнение поверхности и покрытия**

*Долговечность и поверхность деталей. Характеристики поверхности и эксплуатационные свойства изделий. Упрочнение поверхности за счет модифицирования поверхностного слоя и нанесения покрытий. Традиционные и новые технологические процессы упрочнения поверхности, нанесения покрытий и получения тонких пленок.*

**Темы лекций:**

1. Упрочнение поверхности и покрытия

**Темы практических занятий:**

1. Традиционные и новые технологические процессы упрочнения поверхности, нанесения покрытий и получения тонких пленок

**Раздел 5. Подходы к выбору материала для различных задач**

*Основы выбора материалов для конструкционных и функциональных приложений с учетом особенностей изготовления, обработки, выбора формы полуфабрикатов и сборки итоговой конструкции.*

**Темы лекций:**

1. Основы выбора материалов для конструкционного назначения
2. Основы выбора материалов для функционального назначения

**Темы практических занятий:**

1. Учет особенностей процесса изготовления и использования при выборе материалов конструкционного назначения
2. Учет особенностей процесса изготовления и использования при выборе материалов функционального назначения

**Раздел 6. Компьютерные технологии в материаловедении**

*Перспективы развития прикладных компьютерных технологий. Современные проблемы разработки технологических процессов для создания новых материалов.*

**Темы лекций:**

1. Компьютерные технологии в материаловедении

**Темы практических занятий:**

1. Современные программные решения и подходы к компьютерному конструированию материалов, расчет их физико-химических и механических свойств.

## 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;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение


1. Гуляев, А. П.. Металловедение : учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев. — 7-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Альянс, 2012. — 644 с.: ил.. — Библиография в конце глав. — Предметный указатель: с. 637-643.. — ISBN 978-5-903034-98-7.
2. Материаловедение: учебник [Электронный ресурс]/ Г.Г. Сеферов, В.Т. Батиенков, Г.Г. Сеферов, А.Л. Фоменко ; под ред. канд. техн. наук, доц. В.Т. Батиенкова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 151 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/978. - ISBN 978-5-16-100403-6. – Схема доступа: https://znanium.com/catalog/product/1081361.
3. Земсков, Ю. П. Материаловедение : учебное пособие [Электронный ресурс]/ Ю. П. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3392-6. — Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/113910


**Дополнительная литература**


1. Копылов, Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения: учебник [Электронный ресурс]/ Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-3913-3. — Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/125736


### 6.2. Информационное и программное обеспечение

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 лабораторных занятий:

| № | Наименование специальных помещений | Наименование оборудования |
|---|---|---|
| 1. | Аудитория для проведения учебных лекционных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br><br>634034 Томская область, Томск, Усова улица, д.7<br>144 | Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт., Доска аудиторная настенная - 1 шт. |
| 2. | Аудитория для проведения учебных лекционных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Компьютер - 13 шт.; Проектор - 2 шт. |

| | | |
|---|---|---|
| | 634034 Томская область,<br>Томск, Усова улица, д.7<br>108 | |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, специализация Materials Science /Материаловедение (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

| Должность | ФИО |
|---|---|
| Профессор | Панин С.В. |

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

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения материаловедения (на правах кафедры),
д.т.н., профессор _____/ В.А. Клименов /