


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  
« 01 » 09 2020 г.

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

Материаловедение			
Направление подготовки/специальность	15.03.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Машиностроение		
Специализация	Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры			Клименов В.А.
Руководитель ООП			Ефременков Е.А.
Преподаватель			Стрелкова И.Л.

2020г.

## 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	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Р1, Р3, Р4, Р5, Р12	УК(У)-1.36	Знает роль, место и значение в промышленности металлических материалов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллического строения металлов. Механизм кристаллизации в металла
			УК(У)-1.У6	Умеет определять фазовый состав сплавов по их диаграммам состояния
			УК(У)-1.В6	Владеет навыками определения фазового состава сплавов по их микрошлифам на приборах
			УК(У)-1.37	Диаграмму состояния системы Fe-C. Влияние углерода и примесей на свойства железоуглеродистых сплавов. Состав и свойства чугунов и сталей
			УК(У)-1.У7	Определять с помощью диаграммы системы Fe-C фазовый состав компонентов и его превращения
			УК(У)-1.В7	Способами инструментального определения компонентов системы Fe-C
ОПК(У)-1	умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Р1, Р4, Р6, Р8, Р12	ОПК(У)-1.У8	Умеет выявлять взаимосвязь между структурой, свойствами и реакционной способностью химических соединений, проводить стехиометрические расчеты
			ОПК(У)-1.В8	Владеет методами теоретического и экспериментального исследования химических процессов и явлений, анализа и обработки экспериментальных данных
ПК(У)-1	способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умеет контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Р1, Р3, Р4, Р5, Р6, Р8, Р11, Р12	ПК(У) - 1.33	Знает теоретические основы термической обработки сплавов. Основные виды термической обработки
			ПК(У)-1.У3	Умеет выбирать вид и режим термической обработки для конкретных целей в процессах
			ПК(У)-1.В3	Владеет методами определения качества термической обработки
			ПК(У) - 1.34	Знает маркировку и области применения легированных сталей и сплавов, технологические свойства, маркировку и область применения цветных металлов, виды структур композитов и твердых сплавов, их маркировку и область применения
			ПК(У)-1.У4	Умеет осуществлять выбор сталей для применения в конструкциях для конкретных нагрузок и влияния среды, выбирать материалы по маркировке, в соответствии с назначением деталей
ПК(У)-7	умеет выбирать	Р1, Р4, Р6,	ПК(У)- 7.31	Знает методы испытания материалов. Механизмы

основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	Р8, Р11, Р12		пластической деформации при обработке металлов
		ПК(У)- 7.У1	Умеет объяснять причины изменения структуры и свойств металлов при пластической деформации. Проводить измерение механических свойств образцов материалов
		ПК(У)- 7.В1	Владеет методами расчета механических свойств образцов по показаниям приборов

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Материаловедение» относится к базовой 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		Компетенция
Код	Наименование	
РД - 1	Знать физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации; их взаимосвязь со свойствами; основные свойства современных конструкционных материалов	УК(У)-1 ОПК(У)-1 ПК(У)-7
РД - 2	Знать экспериментальные и теоретические методы исследования структуры и свойств конструкционных и оптических материалов	ОПК(У)-1 ПК(У)-7
РД - 3	Применять современные технологии обработки экспериментальных данных	ОПК(У)-1 ПК(У)-7
РД - 4	Оценивать критерии выбора материалов при проектировании и создании приборов; степень их надежности и безопасности	УК(У)-1 ОПК(У)-1 ПК(У)-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. Строение металлов. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации.</b>	РД – 2, РД - 4	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>4</b>
<b>Раздел (модуль) 2. Деформация металлов, механические свойства</b>	РД – 1, РД – 2, РД – 3, РД - 4	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>12</b>
<b>Раздел (модуль) 3.</b>	РД – 3	Лекции	<b>2</b>

<b>Основы теории двойных сплавов</b>	РД - 2	Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>10</b>
<b>Раздел (модуль) 4. Железо и его сплавы</b>	РД – 1, РД - 3	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>10</b>
<b>Раздел (модуль) 5. Термическая обработка стали</b>	РД – 1, РД - 3	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>-</b>
		Лабораторные занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел (модуль) 6. Углеродистые и легированные стали</b>	РД – 1, РД – 2, РД - 3	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	<b>6</b>
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел (модуль) 7. Цветные металлы и сплавы</b>	РД – 1, РД – 2, РД - 3	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Лабораторные занятия	<b>-</b>
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел (модуль) 8. Полимерные и неорганические материалы</b>	РД – 1, РД - 4	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Лабораторные занятия	<b>-</b>
		Самостоятельная работа	<b>6</b>

Содержание разделов дисциплины:

**Раздел 1. Строение металлов. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации.**

**Темы лекций:**

1. Кристаллическое строение металлов. Процесс кристаллизации металлов и его влияние на структуру и свойства.

**Названия лабораторных работ:**

1. Кристаллизация и её влияние на структуру и свойства металлов и сплавов.

**Раздел 2. Деформация металлов, механические свойства**

**Темы лекций:**

Основные механические свойства металлов. Деформация металлов.

**Названия практических работ:**

1. Диаграмма растяжения. Расчет основных механических характеристик металлов

**Названия лабораторных работ:**

1. Пластическая деформация, наклеп и рекристаллизация.

**Раздел 3. Основы теории двойных сплавов**

**Темы лекций:**

Теория двойных сплавов. Диаграммы состояния.

**Названия практических работ:**

1. Правила Курнакова.

**Названия лабораторных работ:**

1. Диаграммы состояния двойных сплавов.

**Раздел 4. Железо и его сплавы****Темы лекций:**

Железо и его взаимодействие с углеродом.

**Названия практических работ:**

1. Диаграмма состояния “железо-цементит”.

**Названия лабораторных работ:**

1. Фазовые превращения в сплавах железа с углеродом

**Раздел 5. Термическая обработка стали****Темы лекций:**

Превращения в стали при нагреве. Упрочняющая и разупрочняющая термическая обработка стали.

**Названия лабораторных работ:**

1. Закалка и отпуск углеродистой стали.

**Раздел 6. Углеродистые и легированные стали****Темы лекций:**

Классификация и маркировка углеродистых и легированных сталей.

**Названия практических работ:**

1. Твердые сплавы на основе карбида вольфрама и карбида титана.

**Названия лабораторных работ:**

1. Инструментальные порошковые сплавы.
2. Твердые сплавы на основе карбида вольфрама и карбида титана.
3. Закалка и отпуск легированных конструкционных и инструментальных сталей.

**Раздел 7. Цветные металлы и сплавы****Темы лекций:**

Состав и свойства цветных сплавов.

**Названия практических работ:**

1. Термическая обработка алюминиевых сплавов.
2. Сплавы на основе меди.

**Раздел 8. Полимерные и неорганические материалы****Темы лекций:**

Общие сведения о полимерных и керамических материалах. Классификация полимерных и керамических материалов.

**Названия практических работ:**

1. Классификация полимерных и керамических материалов

## 2. Нанотехнологические материалы

### 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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- 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. Мельников, Александр Григорьевич. Материаловедение : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Г. Мельников, И. А. Хворова, Е. П. Чинков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд., испр. и доп.. — 1 компьютерный файл (pdf; 6.6 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2016. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ..

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m094.pdf>

2. Стрелкова, Ирина Леонидовна. Материаловедение : электронный курс [Электронный ресурс] / И. Л. Стрелкова, Н. С. Ключков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа новых производственных технологий, Отделение материаловедения. — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2018. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю.

Схема доступа: <https://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2568>

3. Мельников, Александр Григорьевич. Материаловедение. Словарь терминов и определений на русском, английском и китайском языках : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Г. Мельников, Ху Вэньсяо, Лю Битао; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 700 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2016. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ..

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m093.pdf>

##### Дополнительная литература (указывается по необходимости)

1. Атлас микроструктур конструкционных материалов : учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. П. Егоров [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 22.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2016. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m014.pdf>

2. Багинский, Андрей Геннадьевич. Материаловедение : видеолекции [Электронный ресурс] / А. Г. Багинский; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт физики высоких технологий (ИФВТ), Кафедра материаловедения и технологии металлов (МТМ). — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2017. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю.

Схема доступа: <http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=11582>

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронная библиотека НТБ ТПУ - <https://www.lib.tpu.ru/>
2. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
3. [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
4. [www.multitran.ru](http://www.multitran.ru)
5. [www.lingvo.ru](http://www.lingvo.ru)
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
9. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru>

Информационно-справочные системы:

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Zoom Zoom
3. Adobe Acrobat Reader DC;
4. Adobe Flash Player;
5. Google Chrome;
6. Mozilla Firefox ESR;
7. ownCloud Desktop Client;
8. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
9. WinDjView;

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины (заполняется при наличии)

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 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 225	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 72 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект учебной мебели на 6 посадочных мест;

	634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 226	
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 114	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест Станок обдирочно-шлифовальный 3М-364 - 1 шт.; Станок радиально-сверлильный - 1 шт.; Станок сверлильный настольный - 1 шт.; Станок центровальный - 1 шт.; Станок токарно-винтовой ИК-652 - 1 шт.; Зажим цанговый - 1 шт.; Станок фрезерный - 1 шт.; Станок ленточнопильный Regas 140 - 1 шт.; Станок шлифовальный - 3 шт.; Станок заточной - 1 шт.; Универсальная делительная головка - 1 шт.; Станок поперечно-строгальный - 3 шт.; Станок токарный комбинированный SK-550 - 1 шт.; Станок токарно-винторезный ТВ-320 - 1 шт.; Станок токарно-винторезный ИК-62 - 1 шт.; Станок токарно-винторезный - 8 шт.; Набор инструментов - 1 шт.; Станок шпоночно-фрезерный - 1 шт.; Станок токарный - 1 шт.; Станок плоско-шлифовальный - 1 шт.; Фрезерное устройство FZ-25E - 1 шт.; Станок вертикальный сверлильный - 1 шт.;
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 115	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Микроскоп МИМ-8 - 2 шт.; Металлографич. инвертирован. микроскоп ЛабоМет-И вариант1 с системой визуализации - 6 шт.; Микроскоп МИМ-6 - 1 шт.; Микроскоп МИМ-7 - 3 шт.; Маятниковый копер МК-30А - 1 шт.; Микроскоп Jenamed - 1 шт.; Микроскоп Биолан - 1 шт.;
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 116	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Прибор Бринеля-282 - 1 шт.; Микроскоп биологический - 1 шт.;
6.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 117	комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Станок заточной - 1 шт.; Трансформатор сварочный ТПИ-350А - 3 шт.; Молот ковочный МА-4129 - 1 шт.; Трансформатор сварочный - 1 шт.; Учебно-исследовательский комплекс для создания моделей быстрого прототипирования и отливки изделий методом вакуумно-пленочной формовки - 1 шт.; Сварочное устройство МСО-40 - 1 шт.; Эл печь СШОЛ-11,6 - 1 шт.; Твердомер ТШ-2 - 1 шт.; Эл печь трубчатая - 1 шт.; Машина литейная МЛ-3 - 1 шт.;
7.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Твердомер ТП-60 - 1 шт.; Шкаф сушильный - 1 шт.; Эл печь камерной лаборатории СНОЛ-16,25 - 3 шт.; Шкаф сушильный СНОЛ-35 - 4 шт.; Электропечь СНОЛ-16,25 - 2 шт.; Твердомер ТП-Тр - 1 шт.; К-т



	контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 119	инструментов Ковка художественная - 1 шт.; Муфельная электропечь - 3 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
8.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 119А	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; К-т инструментов Ковка элементов - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.


Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение, профиль «Машиностроение», специализация «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	А.Г.Мельников
Доцент	И.Л. Стрелкова

Программа одобрена на заседании кафедры ТМСПР (протокол от « 28 » апреля 2017 г. № 11).

Руководитель выпускающего ОМ  
д.т.н, профессор

 / Клименов В.А./