

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

Общее материаловедение			
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	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	48	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	96	
Самостоятельная работа, ч		120	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной
аттестации

экзамен

Обеспечивающее
подразделение

ОМ ИШНПТ

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения
материаловедения (на
правах кафедры)
Руководитель ООП

В.А. Клименов

О.Ю. Ваулина

Преподаватель

О.Ю. Ваулина

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	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Р4	УК(У)-6.В2	Владеет навыками использовать источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний
			УК(У)-6.У4	Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации
			УК(У)-6.33	Знает основные источники получения дополнительной информации
ПК(У)-6	Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	Р11	ПК(У)-6.31	Знает основные классы материалов, элементарные понятия кристаллографии, кристаллы идеальные и кристаллы с дефектами.
			ПК(У)-6.У1	Умеет классифицировать твердые тела по разным признакам
			ПК(У)-6.В1	Владеет представлениями классификаций материалов
ДПК (У)-1	Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	Р9	ДПК (У)-1.31	Знает основные понятия теории сплавов, законы построения кривых охлаждений.
			ДПК (У)-1.32	Знает теорию маркировок сталей, обозначения легирующих элементов в марках
			ДПК (У)-1.У1	Умеет анализировать диаграммы состояния двухкомпонентных систем
			ДПК (У)-1.У2 Р9	Умеет читать марки сталей, чугунов, цветных металлов.
			ДПК (У)-1.В1	Владеет опытом применения методов теоретического описания диаграмм состояний сплавов и построения кривых охлаждений.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина 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	Использовать на практике современные представления наук о материалах, взаимодействии материалов с окружающей средой.	УК(У)-6 ПК(У)-6
РД-2	Применять методы анализа кристаллических решёток, методы теоретического построения и анализа диаграмм состояний сплавов.	ПК(У)-6, ДПК(У)-1
РД-3	Применять методы анализа связи свойств материала с его составом и структурой.	ПК(У)-6, ДПК(У)-1
РД-4	Применять навыки в организации и проведении поиска информации о материалах с заданными свойствами с использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов.	ПК(У)-6 ДПК(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.
Раздел 1. Цели и задачи курса. Агрегатное состояние вещества	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	6
Раздел 2. Классификация материалов	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	8
Раздел 3. Кристаллическое строение материала. Реальное строение металлов. Дефекты	РД-2	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	16
Раздел 4. Основы теории сплавов	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	14
Раздел 5. Свойства металлов и сплавов. Методы исследования.	РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	8
Раздел 6. Диаграмма состояния железо-углерод. Металлические материалы. Чугуны. Маркировка сталей и чугунов.	РД-3	Лекции	8
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	16
Семинары	РД-4	Практические занятия	18
		Самостоятельная работа	52

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Цели и задачи курса. Агрегатное состояние вещества

История материалов. Основные понятия: материаловедение, материалы. Общие сведения о металлах и сплавах: определение, отличительные признаки.

Четыре основных агрегатных состояний: газ, жидкость, твердое тело, плазма.

Темы лекций:

1. Введение в дисциплину. Входной контроль. Предмет материаловедения (история). Тенденции и перспективы развития материаловедения.
2. Металлы. Строение внешних электронных оболочек атомов.

Темы практических занятий:

1. Строение внешних электронных оболочек атомов.
2. Агрегатное состояние и атомно-кристаллическая структура металлов и сплавов

Раздел 2. Классификация материалов

В разделе будут рассмотрена классификация материалов (по агрегатному состоянию, по структуре, от количества фаз и степени неоднородности структуры, по назначению, классификация по наиболее важным эксплуатационным параметрам). Классификация металлов.

Темы лекций:

1. Классификация твёрдых тел
2. Классификация металлов

Темы практических занятий:

1. Классификация материалов
2. Опрос по 1-2 разделу

Названия лабораторных работ:

1. Макроскопический метод исследования металлов и сплавов (2 часа).

Раздел 3. Кристаллическое строение материала. Реальное строение металлов. Дефекты
--

Виды кристаллических решеток. Основные дефекты кристаллических решеток. Полиморфизм. Термодинамическая система.

Темы лекций:

1. Кристаллическое строение металлов. Полиморфизм. Реальное строение металлических кристаллов.
2. Дефекты кристаллической решетки: Точечные (нульмерные) дефекты, линейные (одномерные) дефекты.
3. Поверхностные (двумерные) дефекты, объемные (трехмерные) дефекты

Темы практических занятий:

1. Кристаллические решетки Бравэ. Базис и координационное число
2. Дефекты кристаллической решетки: Точечные (нульмерные) дефекты, Линейные (одномерные) дефекты
3. Поверхностные (двумерные) дефекты. Объемные (трехмерные) дефекты.

Названия лабораторных работ:

1. Микроскопический метод исследования металлов и сплавов. Травление и микроанализ стали (4 часа)

Раздел 4. Основы теории сплавов

Основные понятия теории сплавов. Фазовый состав сплавов. Межатомное взаимодействие. Типы химических связей. Анализ диаграмм состояния. Правило концентраций (первое правило отрезков). Количественное соотношение фаз (второе правило отрезков).

Темы лекций:

1. Основы теории сплавов.
2. Фазовый состав сплавов

Темы практических занятий:

1. Фазовый состав сплавов. Сплавы. Анализ диаграмм состояния, построение кривых охлаждения.
2. Кристаллизация, дендрит, слиток
3. Опрос по 3-4 разделу

Названия лабораторных работ:

1. Исследование влияния конусности изложницы на образование усадочной раковины (4 часа).

Раздел 5. Свойства металлов и сплавов. Методы исследования.

Основные понятия свойств материалов (физические, химические, технологические, механические). Основные методы исследования материалов.

Темы лекций:

1. Свойства материалов: Физические, Химические, Технологические
2. Свойства материалов: Механические. Твердость
3. Методы исследования в материаловедении.

Темы практических занятий:

1. Анизотропия свойств.

Раздел 6. Диаграмма состояния железо-углерод. Металлические материалы. Чугуны. Маркировка сталей и чугунов.

Основные понятия: сплав, структура, фаза, система, компонент в металлических сплавах. Типы взаимодействия компонентов сплавов: механические смеси, твердые растворы, химические соединения. Диаграммы состояния двойных сплавов.

Диаграмма состояния «железо – углерод». Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства железоуглеродистых сплавов. Виды чугунов.

Темы лекций:

1. Диаграмма состояния «железо – углерод».
2. Классификация сталей
3. Виды чугунов
4. Основы термической обработки и химико-термической обработки металлов

Темы практических занятий:

1. Диаграмма состояния «железо – углерод».
2. Маркировка сталей, чугунов. Ч 1
3. Маркировка сталей, чугунов, цветных металлов. Ч 2

4. Опрос по 5-6 разделу

Названия лабораторных работ:

1. Определение степени дисперсности пластинчатого перлита (2 часа)
2. Определение критических точек в стали методом пробных закалок (4 часа)

Семинары

Семинары проводятся после каждого раздела по различным темам на практических занятиях.

Темы семинаров:

1. Конструкционные материалы. Инструментальные материалы. Строительные материалы.
2. Цветные металлы.
3. Керамические материалы. Композиционные материалы. Полимерные материалы.
4. Биоматериалы. Умные материалы. Наноматериалы
5. Сверхтвёрдые материалы. Материалы с особыми электрическими свойствами
6. Декоративные материалы. Вспомогательные материалы: лаки, гели, герметики, краски. Материалы на основе дерева
7. Порошковые материалы. Сыпучие материалы. Пленки, покрытия.
8. Жидкие материалы. Топливо. Газы.
9. Материалы с особыми тепловыми свойствами. Материалы с особыми электрофизическими свойствами. Электротехнические материалы
10. Тканевые материалы в машиностроении.

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;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Новиков И. И. Металловедение / Новиков И. И., Золоторевский В. С., Портной В. К., Белов Н. А. Т. 1,2: Металловедение: В 2 т-х. Т. 1. Основы металловедения; Т. 2. Термическая обработка. Сплавы. Т. 1,2 / Новиков И. И., Золоторевский В. С., Портной В. К., Белов Н. А.; Авторы: Ливанов Д.В., Медведева С.В., Аксёнов А.А., Евсеев Ю.В. Под общ. ред. проф. Золоторевского В.С. - 2-е изд. - Москва: МИСИС, 2014. - 1020 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69779 - Режим доступа: для авториз. пользователей
2. Земсков Ю. П. Материаловедение: учебное пособие / Ю. П. Земсков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 188 с. - ISBN 978-5-8114-3392-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-

библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/113910> - 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. Бондаренко Г.Г. Основы материаловедения: учебник / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 760 с.: ил. - Учебник для высшей школы. - Предметный указатель: с. 748-760. - ISBN 978-5-9963-0639-8 (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C278271>)
2. Матюшкин Б. А. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие / Б.А. Матюшкин, В.И. Денисов. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 263 с. - ISBN 978-5-16-107144-1. - Текст: электронный // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/995590> - Режим доступа: для авториз. пользователей
3. Никулин С. А. Материаловедение и термическая обработка: учебное пособие [Электронный ресурс] / Никулин С. А., Турилина В. Ю. 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: МИСИС, 2013. - 171 с. - Книга из коллекции МИСИС - ISBN 978-5-87623-688-3. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/117179> - Режим доступа: для авториз. пользователей

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс - <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1497>

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

1. Научно-техническая библиотека ТПУ. <https://www.lib.tpu.ru/>
2. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
6. Электронная библиотека Grebennikon <https://grebennikon.ru/>

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

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

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
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.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 022	Фотомикроскоп "Неофат" - 1 шт.; Металлографический инвертированный микроскоп ЛабоМет-И вариант1 - 5 шт.; Микроскоп МИМ-7 - 1 шт.; Микроскоп "Теновал" - 1 шт.; Устройство ввода видеоизображения - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест
4	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 020	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Стол лабораторный - 1 шт.; Твердомер ПШ N2 N480 - 1 шт.; Станок 3Е 881М N511 - 1 шт.

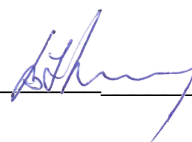
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» / специализация «Материаловедение и технология материалов в машиностроении» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОМ ИШНПТ ТПУ	Ваулина О. Ю.

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 Отделения материаловедения (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено ПО, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы. 2. Изменена система оценивания.	№ 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.