

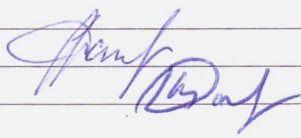
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЮТИ ТПУ
С. А. Солодский
« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2021 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Материаловедение			
Направление подготовки	22.03.02 Металлургия		
Основная профессиональная образовательная программа	Металлургия черных металлов		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		144	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ЮТИ ТПУ
------------------------------	---------	------------------------------	---------

Руководитель ОПОП		А. А. Сапрыкин
Преподаватель		Д. В. Валуев

1. Цели освоения дисциплины

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
ОПК(У)-6	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	И.ОПК(У)-6.8	Выбирает материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	ОПК(У)-6.8B3	Владеть опытом прогнозирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов на основе теоретических знаний
				ОПК(У)-6.8B2	Владеть знаниями о современных тенденциях развития материаловедения и создания новых перспективных композиционных материалов
				ОПК(У)-6.8B1	Владеть знаниями в области термической и химико-термической обработок сталей и высокопрочных сплавов
				ОПК(У)-6.8У4	Уметь анализировать фазовые превращения при нагревании и охлаждении сплавов, проводить металлографический анализ сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов
				ОПК(У)-6.8У3	Уметь выбирать метод (технология) получения и обработки материала для обеспечения необходимых эксплуатационных свойств деталей
				ОПК(У)-6.8У2	Уметь выбирать материал, обеспечивающий заданные свойства деталей
				ОПК(У)-6.8У1	Уметь различать режимы умягчающей и упрочняющей обработок с целью получения высоких потребительских свойств сталей и сплавов

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
				ОПК(У)-6.835	Знать традиционные и современные высокотехнологичные методы создания материалов
				ОПК(У)-6.834	Знать основные виды материалов, применяемых в современном производстве, и их характеристики, основные виды технологий получения и обработки металлических и неметаллических материалов
				ОПК(У)-6.832	Знать основы материаловедения, а также области их применения материалов
				ОПК(У)-6.833	Знать современные представления о методах получения, классификации и применения композиционных материалов, их физико-механические и химические свойства.
				ОПК(У)-6.831	Основы термодинамических фазовых превращений, протекающих при нагреве и охлаждении сталей и сплавов

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Использовать различные методы контроля, анализа и синтеза, используемые в современном материаловедении. Знать основы научного материаловедения; структурный и фазовый составы железоуглеродистых сплавов; сущность процессов термической и химикотермической обработки стали; методику классификации и маркировки сталей и сплавов; свойства и области применения цветных металлов и сплавов; характерные особенности металлов и сплавов с особыми свойствами; отличительные свойства функциональных материалов и наноструктур; основные понятия в области инструментальных, неметаллических и композиционных материалов.	И.ОПК(У)-6.8.

РД2	Уметь выбирать методы контроля и анализа, используемые: в металловедении и термической обработке; при синтезе неметаллических соединений и пластических масс; при получении и производстве функциональных материалов.	И.ОПК(У)-6.8.
РД3	Навыки микроструктурного и макроструктурного анализа.	И.ОПК(У)-6.8.

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. Кристаллическое строение металлов	РД1, РД2	Лекции	6
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	4
Раздел 2. Кристаллизация металлов и строение металлического слитка	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел 3. Основы теории сплавов	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел 4. Железо и его сплавы	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 5. Термическая и химико-термическая обработка стали	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10
Раздел 6. Конструкционные и инструментальные стали	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10
Раздел 7. Цветные металлы и сплавы	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 8. Неметаллические, композиционные и нано-структурные материалы.	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Кристаллическое строение металлов

Кристаллическое строение металлов.

Темы лекций:

1. Введение.
2. Агрегатные состояния веществ.
3. Общая характеристика металлов.
4. Методы исследования материалов.
5. Макроструктура, микроструктура.
6. Механические свойства металлов и сплавов.
7. Атомно-кристаллическое строение металлов.
8. Дефекты структуры.

Темы практических занятий:

1. Физические свойства металлов и методы их изучения

Названия лабораторных работ:

1. Макроструктурный анализ.

Раздел 2. Кристаллизация металлов и строение металлического слитка

Кристаллизация металлов и строение металлического слитка

Темы лекций:

1. Первичная кристаллизация металлов.
2. Дендритная кристаллизация.
3. Строение металлического слитка.

Темы практических занятий:

2. Физические свойства металлов и методы их изучения

Раздел 3. Основы теории сплавов

Основы теории сплавов.

Темы лекций:

1. Фазы в металлических сплавах.
2. Твёрдые растворы и их разновидности.
3. Химические соединения и их свойства.
4. Разновидности промежуточных фаз (фазы Лавеса, электронные соединения, фазы внедрения).

Темы практических занятий:

3. Изучение диаграмм состояния

Раздел 4. Железо и его сплавы

Железо и его сплавы.

Темы лекций:

1. Компоненты и фазы в системе железо – углерод.
2. Диаграмма состояния железо – цементит (метастабильное равновесие).
3. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.
4. Легирующие элементы в стали.

Темы практических занятий:

4. Изучение диаграмм состояния.

Названия лабораторных работ:

2. Изучение диаграммы состояния железо-цементит Fe-Fe₃C.

Раздел 5. Термическая и химико-термическая обработка стали

Термическая и химико-термическая обработка стали.

Темы лекций:

1. Отжиги I и II рода.
2. Закалка стали.
3. Отпуск стали.
4. Химико-термическая обработка стали (цементация стали, азотирование стали, нитроцементация стали, диффузионная металлизация).

Темы практических занятий:

5. Изучение чугунов

Названия лабораторных работ:

3. Термическая обработка углеродистых сталей.

Раздел 6. Конструкционные и инструментальные стали

Конструкционные и инструментальные стали

Темы лекций:

1. Классификация чугунов.

2. Конструкционные углеродистые и легированные стали (конструкционные строительные низколегированные стали; автоматные стали; цементуемые, нитроцементуемые легированные стали; улучшаемые стали; рессорно-пружинные стали; износостойкая (аустенитная) сталь; нержавеющие стали).

3. Инструментальные стали (стали для режущего инструмента, штамповые стали, стали для измерительного инструмента).

Темы практических занятий:

6. Изучение чугунов

Названия лабораторных работ:

4. Структура, свойства и применение чугунов.

Раздел 7. Цветные металлы и сплавы

Цветные металлы и сплавы.

Темы лекций:

1. Медь и её сплавы. Латуни. Деформируемые и литейные бронзы их применение.

2. Алюминий и его сплавы. Классификация алюминиевых сплавов. Термическая обработка алюминиевых сплавов.

3. Магний и его сплавы.

4. Титан и его сплавы. Термическая обработка титановых сплавов.

Темы практических занятий:

7. Изучение углеродистых и легированных сталей.

Названия лабораторных работ:

5. Изучение микроструктур цветных металлов и сплавов.

Раздел 8. Неметаллические, композиционные и нано-структурные материалы.

Неметаллические, композиционные и нано-структурные материалы.

Темы лекций:

1. Общая характеристика и классификация композитов.

2. Дисперсно-упрочнённые композиционные материалы.

3. Волокнистые композиционные материалы.

4. Классификация полимеров. Термореактивные полимеры. Термопластичные полимеры.

5. Наноструктурные материалы.

Темы практических занятий:

8. Изучение углеродистых и легированных сталей.

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.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Егоров, Юрий Петрович. Материаловедение : учебное пособие [Мультимедиа CD-ROM] / Ю. П. Егоров, И. А. Хворова; Томский политехнический университет; Томский межвузовский центр дистанционного образования. — Томск: Изд-во ТПУ, Б. г.. — 1 CD-ROM. — Исключено из фонда НТБ ТПУ... —

2. Наноматериалы и нанотехнологии : учебник / Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова, О. Ю. Ганзуленко; под ред. Е. И. Пряхина. — 2-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 369 с.: ил.. — Высшее образование. — Список литературы: с. 348-349.. — ISBN 978-5-8114-9299-2.. —

3. Технология конструкционных материалов : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Г. Багинский, И. А. Хворова, И. Л. Стрелкова [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа новых производственных технологий. — 3-е изд., испр. и доп.. — 1 компьютерный файл (pdf; 6.5 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2021. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ... — URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2021/m03.pdf>

4. Горохов, В. А. Материалы и их технологии. Часть 2. Ч. 2 / Горохов В. А., Беляков Н. В., Схиртладзе А. Г.; Под редакцией Горохова В.А. — Минск : Новое знание, 2014. — 533 с. — Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области автоматизированного машиностроения в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», «Автоматизированные технологии и производства». — Книга из коллекции Новое знание - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-985-475-633-2.. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49451

5. Белянкина, О. В. Материаловедение горного машиностроения : сборник тестовых заданий [Электронный ресурс] / Белянкина О. В. — Москва : МИСИС, 2019. — 96 с. — Рекомендовано редакционно-издательским советом университета. — Книга из коллекции МИСИС - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-907226-15-9.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128989>

6. Костылева, Л. В. Материаловедение : учебное пособие [Электронный ресурс] / Костылева Л. В., Гапич Д. С., Грибенченко А. В., Моторин В. А., Громцева Н. А. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 96 с. — Книга из коллекции Волгоградский ГАУ - Инженерно-технические науки.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119929>

Дополнительная литература

7. Суворов, Эрнест Витальевич. Материаловедение: методы исследования структуры и состава материалов : учебное пособие для академического бакалавриата / Э. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Юрайт, 2019. — 180 с.: ил.. — Бакалавр. Академический курс. — Библиогр.: с. 149-151.. — ISBN 978-5-534-06011-9.. —

8. Дедюх, Ростислав Иванович. Материаловедение и технологии конструкционных материалов. Технология сварки плавлением : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Р. И. Дедюх; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Москва: Юрайт, 2019. — 169 с.: ил.. — Университеты России. — Библиогр.: с. 167.. — ISBN 978-5-534-01539-3.. —

9. Гарбер, М. Е. Износостойкие белые чугуны: свойства, структура, технология, эксплуатация [Электронный ресурс] / Гарбер М. Е. // 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 2010. — 280 с. — Книга из коллекции Машиностроение - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-217-03461-1.. — URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=728

10. Ливанов, Д. В. Физика металлов [Электронный ресурс] / Ливанов Д. В. — Москва : МИСИС, 2006. — 280 с. — Допущено Министерством образования и науки РФ в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Металловедение и термическая обработка металлов» и по направлению подготовки «Металлургия». — Книга из коллекции МИСИС - Инженерно-технические науки. — ISBN 5-87623-168-1.. — URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1827

11. Абрикосов, А. А. Основы теории металлов [Электронный ресурс] / Абрикосов А. А.; Фальковский Л.А. // 2-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 600 с. — Книга из коллекции ФИЗМАТЛИТ - Физика. — ISBN 978-5-9221-1097-6.. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2093

12. Новиков, И. И. 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. — Рекомендовано учебно-методическим объединением по образованию в области металлургии в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Металлургия». — Книга из коллекции МИСИС - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-87623-191-8.. — URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69779

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**):

1. 1. Libre Office;
2. 5. PowerPoint;
3. 4. Firefox ESR;
4. 3. Chrome;
5. 6. Acrobat Reader;
6. 2. Windows;
7. 7. Zoom.

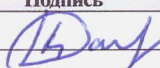
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Московская, д. 17, аудитория 31	Комплект мебели на 36 посадочных мест; Микроскоп «МЕТАМ РВ 21» (1 шт.); микроскоп «МБС-10» (1 шт.); микроскоп «МЕТАМ-Р1» (1 шт.); станок для подготовки макро – и микрошлифов (1 шт.); электропечь СНОЛ-1.6.2.5/11-И2 (2 шт.); прибор для определения твердости (3 шт.); микроскоп Метам-УД (1 шт.); микроскоп Альтима МЕТ 1М (1 шт.); металлографический микроскоп ЛабоМет-1 (4 шт.); партия образцов деталей для выполнения работ «Макроскопический анализ» и «Микроскопический анализ». (1 шт.); компьютер (1 шт.); проектор (1 шт.); экран (1 шт.).

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной профессиональной образовательной программы «Металлургия черных металлов» по направлению 22.03.02 Металлургия (прием 2021 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Д.В. Валуев

Программа одобрена на заседании Юргинского технологического института (филиала) ТПУ (протокол от 30.08.2021 г. №15/21).

Директор ЮТИ ТПУ



С. А. Солодский

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание / изменение	Обсуждено на заседании ЮТИ ТПУ (протокол)
2022/2023 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен список литературы 3. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 4. Обновлено материально-техническое обеспечение 5.	от 31.08.2022 26/22