

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2026 17:18:29
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Материаловедение и технологии конструкционных материалов» входит в программу магистратуры «Современные конструкционные материалы» по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и изучается в 1, 2 семестрах 1 курса. Дисциплину реализует Базовая кафедра "Машиностроительные технологии". Дисциплина состоит из 6 разделов и 21 тема и направлена на изучение взаимосвязи между составом, строением и физико-механическими свойствами конструкционных материалов

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами знаний о физических и химических превращениях в металлах и сплавах, неметаллических материалах, их строении; о свойствах конструкционных и инструментальных материалов; научных основах производства и обработки металлов и сплавов с учетом их состава и структуры для достижения необходимых эксплуатационных и технологических свойств; ознакомление студентов с современными и перспективными технологиями получения и обработки черных и цветных металлов и сплавов, изготовления заготовок и деталей методами механической обработки, литья, пластической деформации, сварки и другими способами

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Материаловедение и технологии конструкционных материалов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ОПК-1.1 Уметь решать профессиональные задачи в области материаловедения, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности; ОПК-1.2 Уметь организовывать и выполнять экспериментальные исследования на современном уровне и анализировать их результаты; ОПК-1.3 Владеть навыками моделирования и внедрения в производство технологических процессов создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности;
ПК-2	Способен использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК-2.1 Знать основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, для решения профессиональных задач; ПК-2.2 Уметь определять области применения конструкционных (в том числе, композиционных) материалов, принципы выбора, основные технологические процессы их производства и обработки, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Материаловедение и технологии конструкционных материалов» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Материаловедение и технологии конструкционных материалов».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов		Технологическая (проектно-технологическая) практика;
ПК-2	Способен использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач		Преддипломная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика; Ультрадисперсные и наноматериалы; Современные методы исследования материалов;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Материаловедение и технологии конструкционных материалов» составляет «11» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	Семестр(-ы)
			1	2
Контактная работа, ак.ч	105		54	51
Лекции (ЛК)	35		18	17
Лабораторные работы (ЛР)	35		18	17
Практические/семинарские занятия (СЗ)	35		18	17
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	246		153	93
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	45		9	36
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	396	216	180
	зач.ед.	11	6	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение. Металлические и неметаллические материалы.	1.1	Тема 1. Предмет материаловедения.	Основные понятия, термины и определения. Строение материалов; типы межатомных связей, их влияние на свойства материалов.	ЛК, ЛР
		1.2	Тема 2. Кристаллические и аморфные материалы.	Кристаллическое строение твердых тел; основные типы и параметры кристаллических решеток; полиморфизм; изотропия и анизотропия кристаллических тел. Особенности строения и свойства аморфных материалов.	ЛК, ЛР, СЗ
		1.3	Тема 3. Дефекты кристаллического строения.	Дефекты кристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные, объемные. Вакансии, межузельные атомы, краевые и винтовые дислокации, дефект Френкеля, вектор Бюргерса, границы зерен.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Теория кристаллизации	2.1	Тема 1. Первичная кристаллизация металлических сплавов.	Первичная кристаллизация. Кинетика кристаллизации.	ЛК, ЛР, СЗ
		2.2	Тема 2. Кинетика кристаллизации.	Влияние скорости охлаждения (степени переохлаждения) на основные параметры процесса кристаллизации, величину зерна и свойства металлического сплава.	ЛК, СЗ
		2.3	Тема 3. Влияние скорости и механизма кристаллизации на структуру и свойства твердых тел.	Зависимость кристаллической структуры металлического сплава от условий теплоотвода при кристаллизации. Получение аморфных веществ, металлические стекла. Модифицирование металлических сплавов. Термическая обработка металлических сплавов.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Основы теории металлических и неметаллических соединений	3.1	Тема 1. Основные понятия и термины.	Металлический сплав, компонент, фаза, структура. Равновесное и неравновесное состояние системы.	ЛК, ЛР, СЗ
		3.2	Тема 2. Структура сплава.	Классификация типов соединений и компонентов, образующих структуру сплавов. Основные типы двухкомпонентных сплавов. Жидкие и твердые растворы, химические соединения и механические смеси. Твердые растворы внедрения и замещения с ограниченной и неограниченной растворимостью компонентов друг в друге.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Диаграммы состояния сплавов	4.1	Тема 1. Зависимость свойств сплавов от их строения и химического состава.	Зависимость свойств металлического сплава от его строения и химического состава (закономерности Н.С. Курнакова) на примере различных типов типы диаграмм состояния двойных сплавов.	ЛК, ЛР
		4.2	Тема 2. Основные типы диаграмм состояния двойных сплавов.	Диаграммы состояния сплавов, состоящих из компонентов, образующих механические смеси; твердые растворы с неограниченной растворимостью, твердые растворы с ограниченной постоянной и переменной растворимостью; а также химические соединения.	ЛК, ЛР, СЗ
		4.3	Тема 3. Правила определения количества фаз.	Правила определения количества (количественного соотношения) фаз и химического состава фаз. Ликвация	ЛК, ЛР, СЗ
		4.4	Тема 4. Построение диаграмм состояния сплавов.	Построение диаграмм состояния с использованием метода термического анализа Н. С. Курнакова. Критические точки на кривых охлаждения сплавов. Значимые точки и линии на диаграммах состояния двойных сплавов.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Железо и его сплавы. Стали и	5.1	Тема 1. Диаграмма	Полиморфные превращения железа при нагреве и охлаждении. Критические точки	ЛК, ЛР,

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
	чугуны. Цветные металлы		состояния «железо-углерод».	железа по Д.К. Чернову. Соединение железа с углеродом; фазы и структуры; диаграмма состояния железо-цементит.	СЗ
		5.2	Тема 2. Стали.	Критические точки стали. Классификация сталей по структуре, назначению и качеству. Влияние вредных и полезных примесей в стали. Легирование и модифицирование сталей. Марки сталей по ГОСТ. Термическая обработка сталей.	ЛК, ЛР
		5.3	Тема 3. Чугуны.	Влияние химического состава на структуру и свойства чугуна. Влияние формы графитовых включений на свойства чугуна. Классификация чугунов. Белый, серый, высокопрочный и ковкий чугуны: структура, способы получения, свойства, области применения, марки.	ЛК, ЛР, СЗ
		5.4	Тема 4. Термическая обработка сталей.	Физико-химические основы термической обработки железоуглеродистых сплавов	ЛК, ЛР
		5.5	Тема 5. Цветные металлы.	Цветные металлы и сплавы. Алюминиевые сплавы: силумины, дюралюмины. Медные сплавы: бронзы, латуни, мельхиоры, нейзильберы.	ЛК, СЗ
		5.6	Тема 6. Промышленные способы производства металлов и сплавов.	Производство чугуна. Производство стали. Производство цветных металлов.	ЛК, ЛР
Раздел 6	Технологии получения изделий из металлических сплавов	6.1	Тема 1. Литейное производство.	Физические основы производства отливок. Процессы взаимодействия литейной формы и отливки. Изготовление отливок в песчаных и металлических формах. Специальные виды литья.	ЛК, ЛР, СЗ
		6.2	Тема 2. Обработка металлов давлением (ОМД).	Классификация способов ОМД. Сущность процесса прокатки. Продукция прокатного производства. Прокатные станы. Основные способы горячей прокатки металлов. Основные способы холодной прокатки металлов	ЛК, СЗ
		6.3	Тема 3. Сварочное производство.	Физическая сущность образования сварных соединений. Виды сварки. Электродуговая сварка. Газопламенная сварка. Электрошлаковая сварка. Современные виды сварки плавлением. Основные способы сварки давлением.	ЛК, ЛР, СЗ

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Рогов Владимир Александрович. Технология конструкционных материалов. Нанотехнологии : учебник для вузов / В.А. Рогов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2017, 2022. - 190 с. : ил. - (Авторский учебник).

2. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению : учебное пособие / Г.Д. Верховский, Е.К. Клемина, С.С. Некрасов [и др.] ; под общ. ред. С.С. Некрасова. - 2-е изд., стер. ; Электронные текстовые данные. - Санкт-Петербург : Квадро, 2020. - 240 с.

3. Корнилова Анна Владимировна. материаловедение и технология конструкционных материалов : учебное пособие / А.В. Корнилова. - Электронные текстовые данные. - Москва : РУДН, 2020. - 158 с

4. Рогов Владимир Александрович. Технология конструкционных материалов. Обработка концентрированными потоками энергии : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В.А. Рогов, А.Д. Чудаков, Л.А. Ушомирская. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 253 с. : ил. - (Бакалавр и магистр. Модуль).

5. Рогов Владимир Александрович. материаловедение и технология конструкционных материалов. Штамповочное и литейное производство : учебник / В.А. Рогов, Г.Г. Позняк. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2017. - 330 с. : ил. - (Университеты России).

Дополнительная литература:

1. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов : учебное пособие / В.А. Оськин, В.Н. Байкалова, В.М. Соколова, Л.В. Федорова ; Под ред. В.А.Оськина, В.Н.Байкаловой. - 2-е изд., доп. ; Электронные текстовые данные. - М. : БИБКМ : ТРАНСЛОГ, 2015. - 400 с

2. Конструкционные нанокристаллические материалы. научные основы и приложения : пер. с англ. / Под ред. М.Ю.Гуткина. - М. : Физматлит, 2012. - 448 с.

3. Волкова Вера Константиновна. Теплофизические свойства композиционных материалов с полимерной матрицей и твердых растворов : монография / В.К. Волкова. - М. : Наука образования, 2011. - 104 с.

4. Реслер Иоахим. Механическое поведение конструкционных материалов : учебное пособие / И. Реслер, Х. Хардерс, М. Беер ; Пер. с нем., под ред. С.Л.Баженова. - Электронные текстовые данные. - Долгопрудный : Издательский дом "Интеллект", 2011. - 504 с

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Материаловедение и технологии конструкционных материалов».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ

Профессор

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Профессор

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

Малькова М.Ю.

Фамилия И.О

Малькова М.Ю.

Фамилия И.О

Парыгин Д.С.

Фамилия И.О