

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2026 14:48:45
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 ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ И ГАЗА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» входит в программу бакалавриата «Разработка нефтяных и газовых месторождений, транспортировка, хранение и переработка нефти и газа» по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Базовая кафедра «Машиностроительные технологии». Дисциплина состоит из 6 разделов и 19 тем и направлена на изучение взаимосвязи между составом, строением и физико-механическими свойствами конструкционных материалов при кристаллизации, термической обработке, пластическом деформировании, литье, сварке; способов обеспечения прочности, надежности и долговечности машиностроительных деталей благодаря рациональному выбору материалов с учетом условий эксплуатации.

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 технология 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 задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания | ОПК-1.1 Знает методы и технологии (в том числе инновационные) развития в области нефтегазового дела; научно-методическое обеспечение профессиональной деятельности, принципы профессиональной этики; ОПК-1.2 Умеет осуществлять исследовательскую деятельность по разработке и внедрению инновационных технологий в области нефтегазового дела; разрабатывать программы мониторинга и оценки результатов реализации профессиональной деятельности; разрабатывать информационно – методические материалы в области профессиональной деятельности; использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства; ОПК-1.3 Владеет навыками физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий; навыками анализа причин снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций; навыками использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ; |
| ОПК-4 | Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и | ОПК-4.1 Знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и |

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|------|---------------------------------------|---|
| | представлять экспериментальные данные | на производстве; комплекс современных методов обработки результатов научно-исследовательской, практической технической деятельности с использованием имеющегося оборудования, приборов и материалов; ОПК-4.2 Умеет самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее; анализировать внутреннюю логику научного знания; обосновывать свою мировоззренческую и социальную позицию и применять приобретенные знания в областях, не связанных с профессиональной деятельностью; оценивать инновационные риски; сопоставлять и обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы; ОПК-4.3 Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ; основными направлениями развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли; навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ; |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Материаловедение и технология 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 технология 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 задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания | Высшая математика; Химия; Физика; Цифровая грамотность; | Технологическая практика (учебная); Геодезическая практика; Термодинамика и теплопередача; Сопrotивление материалов; Математические методы в инженерных приложениях; |
| ОПК-4 | Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | Химия; Физика; | Термодинамика и теплопередача; Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства; |

* - 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 технология конструкционных материалов» составляет «3» зачетные единицы.

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) |
|---|----------------|------------|-------------|
| | | | 3 |
| Контактная работа, ак.ч. | 54 | | 54 |
| Лекции (ЛК) | 18 | | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 36 | | 36 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 0 | | 0 |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 54 | | 54 |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 0 | | 0 |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 108 | 108 |
| | зач.ед. | 3 | 3 |

Общая трудоемкость дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | | Семестр(-ы) |
|---|----------------|------------|-------------|
| | | | 4 |
| Контактная работа, ак.ч. | 36 | | 36 |
| Лекции (ЛК) | 18 | | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 18 | | 18 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 0 | | 0 |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 72 | | 72 |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 0 | | 0 |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 108 | 108 |
| | зач.ед. | 3 | 3 |

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 | Металлические и неметаллические материалы. | 1.1 | Предмет материаловедения. | Основные понятия, термины и определения. Строение материалов; типы межатомных связей, их влияние на свойства материалов. | ЛК, ЛР |
| | | 1.2 | Кристаллические и аморфные материалы. | Кристаллическое строение; основные типы и параметры кристаллических решеток; полиморфизм; изотропия и анизотропия кристаллических тел. Особенности строения и свойства аморфных материалов. | ЛК, ЛР |
| | | 1.3 | Кристаллическое строение твердых тел. | Основные типы и параметры кристаллических решеток. Дефекты кристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные, объемные. Вакансии, межузельные атомы, краевые и винтовые дислокации, дефект Френкеля, вектор Бюргера, границы зерен. | ЛК, ЛР |
| Раздел 2 | Основы теории кристаллизации | 2.1 | Первичная кристаллизация металлических сплавов. | Механизм и основные закономерности процесса кристаллизации. Кинетика кристаллизации. | ЛК, ЛР |
| | | 2.2 | Кинетика кристаллизации. | Влияние скорости охлаждения (степени переохлаждения) на основные параметры процесса кристаллизации, величину зерна, структуру и свойства металлического сплава. Получение аморфных веществ. | ЛК, ЛР |
| | | 2.3 | Модифицирование металлических сплавов. | Зависимость кристаллической структуры металлического сплава от условий теплоотвода при кристаллизации в соответствии с теорией Д.К. Чернова. Влияние модифицирования на кристаллическую структуру и свойства сплава. | ЛК, ЛР |
| Раздел 3 | Основы теории металлических и неметаллических соединений. | 3.1 | Основные понятия и термины | Металлический сплав, компонент, фаза, структура. Равновесное и неравновесное состояние системы. | ЛК, ЛР |
| | | 3.2 | 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, ЛР |
| | | 3.3 | Металлы, их свойства | Классификация металлов. Особенности межатомных металлических связей, их влияние на свойства металлов. | ЛК, ЛР |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|--|-------------------|---|--|---------------------|
| | | | | Физические, механические, технологические и эксплуатационные свойства металлических сплавов. | |
| Раздел 4 | Диаграммы состояния сплавов. | 4.1 | Построение диаграмм состояния сплавов. | Твердые растворы и химические соединения. Построение диаграмм состояния с использованием метода термического анализа Н. С. Курнакова. Критические точки на кривых охлаждения сплавов. Значимые точки диаграмм состояния сплавов, линии ликвидус и солидус. Правила определения количества (количественного соотношения) и химического состава фаз. Ликвация. | ЛК, ЛР |
| | | 4.2 | 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 |
| | | 4.3 | 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 диаграмм состояния двойных сплавов. | ЛК, ЛР |
| Раздел 5 | Железо и его сплавы. Стали и чугуны. Цветные металлы | 5.1 | Диаграмма состояния «железо-углерод». | Полиморфные превращения железа при нагреве и охлаждении. Критические точки железа по Д.К. Чернову. Соединение железа с углеродом; фазы и структуры; диаграмма состояния железо-цементит. | ЛК, ЛР |
| | | 5.2 | 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. Производство стали. Термическая обработка сталей. | ЛК, ЛР |
| | | 5.3 | 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. Производство чугуна. | ЛК, ЛР |
| | | 5.4 | Цветные металлы | Цветные металлы и сплавы. Алюминиевые сплавы: силумины, дюралюмины. Медные сплавы: бронзы, латуни, мельхиоры, нейзильберы. | ЛК, ЛР |
| Раздел 6 | Технологии получения изделий из | 6.1 | Литейное производство. | Физические основы производства отливок. Процессы взаимодействия литейной формы и отливки. Изготовление | ЛК, ЛР |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------|---|---------------------|
| | металлических сплавов. | | | отливок в песчаных и металлических формах. Специальные виды литья. Литье под давлением. Литье в оболочковые формы. Литье по выплавляемым и газифицируемым моделям. | |
| | | 6.2 | Обработка металлов давлением (ОМД). | Классификация способов ОМД. Сущность процесса прокатки. Продукция прокатного производства. Прокатные станы. Основные способы горячей и холодной прокатки металлов. Объемная и листовая штамповка. Прессование металлических профилей. Волочение проволоки. Ковка металла. | ЛК, ЛР |
| | | 6.3 | 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 |

* - 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. | Компьютер Ergo Corp1296w, МФУ Brother DCP-7030R, потолочный проектор Epson EH-TW5400, экран, образцы, плакаты, схемы и пр. |
| Лаборатория | Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием. | Лаборатория материаловедения. Электронный микроскоп «Olimpus GX-53», твердомер универсальный "Метолаб - 703". |
| Лаборатория | Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием. | Лаборатория технологий сварки конструкционных материалов, Литейное и сварочное оборудование.. |
| 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. | Компьютер Ergo Corp1296w, МФУ Brother DCP-7030R, потолочный проектор Epson EH-TW5400, экран, образцы, плакаты, схемы и пр. |

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Материаловедение в машиностроении. В 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00039-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

<https://urait.ru/bcode/514007> (дата обращения: 18.04.2024).

2. Материаловедение в машиностроении в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00041-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514008> (дата обращения: 18.04.2024).

3. Материаловедение и технология материалов : учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 808 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18111-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545124> (дата обращения: 18.04.2024).

4. Материаловедение в машиностроении : учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 459 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18405-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/600364> (дата обращения: 14.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для вузов / В. В. Плошкин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 434 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18654-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545271> (дата обращения: 18.04.2024).

2. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для вузов / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 381 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17884-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533907> (дата обращения: 18.04.2024).

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 технология конструкционных материалов».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Малькова Марианна

Юрьевна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Парыгин Данила

Сергеевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Тюкавкина Ольга

Валерьевна

Фамилия И.О.