

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.06.2025 10:30:55  
Уникальный программный ключ:  
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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**

### **НОВЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **15.04.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2025 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Новые конструкционные материалы» входит в программу магистратуры «Интеллектуальное машиностроительное проектирование и производство» по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Базовая кафедра «Машиностроительные технологии». Дисциплина состоит из 5 разделов и 8 тем и направлена на изучение новых конструкционных материалов, используемых в машиностроении и современных подходов к их проектированию и определению необходимых свойств

Целью освоения дисциплины является получение знаний, позволяющих оценивать поведение материалов в условиях эксплуатации, правильно выбирать материал и технологию его обработки с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность изделий.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Новые конструкционные материалы» 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<br>(в рамках данной дисциплины)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 | Способен разрабатывать современные методики и методы исследования, выполнять эксперименты на действующих объектах, оценивать, обрабатывать и представлять результаты выполненной работы с использованием информационных технологий и технических средств                                                                            | ОПК-2.1 Знает современные методики и методы исследования, проведения экспериментов на действующих объектах, оценки и обработки результатов выполненной работы с использованием информационных технологий и технических средств;<br>ОПК-2.2 Умеет решать научные, технические, организационные и экономические задачи конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств и управления в технических системах, включая разработку методик и проведение экспериментов на действующих объектах;<br>ОПК-2.3 Владеет методами математического моделирования процессов, средств и систем с использованием современных технологий проведения научных исследований, включая разработку методики, выполнение экспериментов на действующих объектах и обработку результатов посредством информационных технологий; |
| ОПК-5 | Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам, руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации, включая вопросы жизненного цикла продукции и ее качества в области машиностроения и автоматизации технологических процессов и производств | ОПК-5.1 Знает современные образовательные технологии, технологические средства и методы обучения в области машиностроения и управления в технических системах. Обладает знаниями в разработке методических, нормативных и технических документов, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств;<br>ОПК-5.2 Обладает навыками для создания технической и нормативной документации в области автоматизации технологических процессов и производств, включая аспекты жизненного цикла продукции и обеспечения ее качества. Составляет планы профессиональной подготовки с учетом актуальных проблем науки в машиностроении;                                                                                                                                                                                  |
| ПК-6  | Оптимизация и реинжиниринг производственных процессов                                                                                                                                                                                                                                                                               | ПК-6.1 Производит инжиниринг процессов в рамках цеха станкостроительного производства;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Шифр | Компетенция                      | Индикаторы достижения компетенции<br>(в рамках данной дисциплины)                                                                                                      |
|------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | станкостроительного производства | ПК-6.2 Выявляет резервы для повышения эффективности работы станкостроительного производства;<br>ПК-6.3 Анализирует технологические цепочки изготовления деталей машин; |

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Новые конструкционные материалы» 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 «Новые конструкционные материалы».

*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-2 | Способен разрабатывать современные методики и методы исследования, выполнять эксперименты на действующих объектах, оценивать, обрабатывать и представлять результаты выполненной работы с использованием информационных технологий и технических средств                                                                            | История и методология науки в машиностроении;<br>Нанотехнологии в машиностроении; | CAE-системы в машиностроении;<br>Methodology of Scientific Research;<br>Теория и практика обучения с подкреплением; |
| ОПК-5 | Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам, руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации, включая вопросы жизненного цикла продукции и ее качества в области машиностроения и автоматизации технологических процессов и производств | Современные проблемы науки в машиностроении;                                      |                                                                                                                     |
| ПК-6  | Оптимизация и реинжиниринг производственных процессов станкостроительного производства                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                   | Технологическая (проектно-технологическая) практика;                                                                |

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Новые конструкционные материалы» 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) |
|-------------------------------------------|--------------|-----|-------------|
|                                           |              |     | 2           |
| Контактная работа, ак.ч.                  | 36           |     | 36          |
| Лекции (ЛК)                               | 18           |     | 18          |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 0            |     | 0           |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)     | 18           |     | 18          |
| 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                                              | Содержание раздела (темы) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Вид учебной работы* |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Раздел 1      | Введение. Эволюция материалов от примитивных до многофункциональных          | 1.1                       | Конструкционные материалы и их свойства. Критерии выбора материала. Экспоненциальный рост потребления.                                                                                                                                                                                                               | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                              | 1.2                       | Движущие силы структурных изменений в материалах. Кинетика изменения структуры. Производство, формование и соединение материалов                                                                                                                                                                                     | ЛК, СЗ              |
| Раздел 2      | Металлы и сплавы с особыми свойствами                                        | 2.1                       | Высокопрочные стали. Мартенситностареющие стали. ТРИП-стали. Коррозионностойкие стали, жаропрочные стали и сплавы.                                                                                                                                                                                                   | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                              | 2.2                       | Сплавы с особыми физическими свойствами: магнитные, высокоомные, сплавы с «эффектом памяти». Полупроводящие материалы. Сверхпроводники                                                                                                                                                                               | ЛК, СЗ              |
| Раздел 3      | Неметаллические материалы                                                    | 3.1                       | Керамические материалы: типы, композиты на их основе, сведения, структура, механические свойства, производство, формование и их соединение. Композиционные материалы: волокнистые, дисперсно-наполненные, вспененные, с металлической, полимерной и углеродной матрицей. Структурная механика композитов.            | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                              | 3.2                       | Полимерные материалы: классы, структура, степень полимеризации, механические свойства, производство, формование, синтез, соединение. Пластические массы: термопластичные, термореактивные, газонаполненные, эластомеры, резины, клеи, герметики. Стекло: неорганическое, органическое, ситаллы, металлические стекла | ЛК, СЗ              |
| Раздел 4      | Методы получения объемных, порошковых и пленочных наноструктурных материалов | 4.1                       | Методы получения объемных наноструктурных металлов и сплавов. Методы получения наноструктурных порошков. Метод получения тонких пленок                                                                                                                                                                               | ЛК, СЗ              |
| Раздел 5      | Виды и назначение покрытий                                                   | 5.1                       | Металлические, неметаллические покрытия: классификация, методы нанесения                                                                                                                                                                                                                                             | ЛК, 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.                                                                                                                                                                           |  |
| 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. Композиционные материалы : учебное пособие для вузов / Д. А. Иванов, А. И. Ситников, С. Д. Шляпин ; под редакцией А. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11618-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542670> (дата обращения: 21.04.2025).

2. В.А. Рогов, В.В. Соловьев, В.В. Копылов Новые материалы в машиностроении М.: из-во РУДН, 2008.

### *Дополнительная литература:*

1. Гаршин, А. П. Новые конструкционные материалы на основе карбида кремния : учебное пособие для вузов / А. П. Гаршин, В. М. Шумячер, О. И. Пушкарев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04993-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539557> (дата обращения: 21.04.2025).

2. В.А. Рогов, Г.Г. Позняк. Современные машиностроительные материалы и заготовки. М.: Академия, 2008, 332с.

### *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](http://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 «Новые конструкционные материалы».

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

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Копылов Владимир  
Викторович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Боронина Людмила  
Владимировна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Давыденко Павел  
Александрович

*Фамилия И.О.*