

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.06.2023 12:38:57  
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**

**Физико-химические методы обработки**

(наименование дисциплины/модуля)

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

**15.03.05 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):**

**Системная инженерия машиностроительных производств**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Физико-химические методы обработки» является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области физико-химических методов обработки материалов, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Физико-химические методы обработки» 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-3	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-3.1. Анализирует текущее состояние технологического оборудования
		ОПК-3.2. Выбирает технологическое оборудование в зависимости от типа производства и типоразмера детали
		ОПК-3.3. Применяет методы решения задач проектирования современной технологии машиностроения
ПК-4	Технологическая подготовка и обеспечение механообрабатывающего производства в машиностроении	ПК-4.1. Осуществляет разработку технологических процессов изготовления деталей машиностроения различной сложности
		ПК-4.2. Выполняет проектирование технологического оснащения производственных участков механообрабатывающего производства
		ПК-4.3. Производит контроль технологических процессов производства деталей машиностроения различной сложности и управление ими

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Физико-химические методы обработки» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Физико-химические методы обработки».

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-3	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Материаловедение	Основы технологии машиностроения; Режущий инструмент.
ПК-4	Технологическая подготовка и обеспечение	Математика; Физика	Государственная итоговая аттестация.

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	механообрабатывающег о производства в машиностроении		

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

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

Общая трудоемкость дисциплины «Физико-химические методы обработки» составляет 2 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		5			
Контактная работа, ак.ч.	36	36			
в том числе:					
Лекции (ЛК)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	36	36			
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.					
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72		
	зач.ед.	2	2		

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ЗАОЧНОЙ** формы обучения\*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		8			
Контактная работа, ак.ч.	18	18			
в том числе:					
Лекции (ЛК)	6	6			
Лабораторные работы (ЛР)	6	6			
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	56	56			
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	4	4			
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72		
	зач.ед.	2	2		

\* - заполняется в случае реализации программы в заочной форме

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Область применения физико-химических методов обработки	Область применения физико-химических методов обработки.	СР, ЛК

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
<b>Раздел 2. Электроэрозионная обработка</b>	Физические основы электроэрозионной обработки; Электроискровая обработка; Электроимпульсная обработка; Качество обработанной поверхности; Основные параметры электроэрозионной обработки; Технологические показатели электроэрозионной обработки; Типовые технологические операции; Выбор режима электроэрозионной обработки; Электроды-инструменты; Рабочая жидкость для электроэрозионной обработки; Регуляторы межэлектродного промежутка; Оборудование для электроэрозионной обработки.	СР, ЛК, ЛР
<b>Раздел 3. Электромеханические методы</b>	Электроконтактная обработка (Описание процесса электроконтактной обработки; Стадии протекания; Сущность электроконтактной обработки; Рабочие среды; Применяемые электрод – инструменты.); Электроабразивная обработка; Магнитно-импульсная обработка (Теоретические основы магнитно-импульсной обработки; Технологическое оборудование магнитно-импульсной обработки; Теоретические основы магнитно-импульсной обработки; Особенности устройства электромагнитных насосов); Электрогидравлическая обработка (Физические основы электрогидравлического эффекта; Применение электрогидравлического эффекта в технологии машиностроения и металлообработке); Ультразвуковая обработка (Теоретические основы ультразвуковой обработки; Устройство и работа ультразвуковых установок; Применение ультразвуковой обработки в машиностроении; Обработка направленным абразивом; Ультразвуковая обработка с абразивонесущим электролитом; Обработка свободным абразивом; Резание с наложением ультразвуковых колебаний на режущий инструмент; Ультразвуковая очистка; Ультразвуковая дефектоскопия.).	СР, ЛК, ЛР
<b>Раздел 4. Лучевые методы</b>	Лучевые методы (Электроннолучевая обработка; Особенности электроннолучевой обработки; Схема установки для электроннолучевой обработки; Виды электронно-лучевой обработки; Электронно-лучевое испарение материалов; Размерная электронно-лучевая обработка; Электронно-лучевая сварка; Электронно-лучевая термообработка); Лазерная технология (Общие сведения о лазерах; Основные потребители лазерной технологии; Классы лазерной опасности; Принцип работы лазеров; Классификация лазеров; Газовые лазеры; Твердотельные лазеры; Жидкостные лазеры; Полупроводниковые лазеры); Основные свойства лазерного излучения; Промышленные лазерно-технологические системы (комплексы), применяемые для обработки материалов (Лазерная резка материалов; Лазерная обработка отверстий; Лазерная сварка; Лазерная гравировка и маркировка).	СР, ЛК, ЛР
<b>Раздел 5. Плазменная обработка</b>	Физическое объяснение плазмы и способы ее получения; Плазма и ее некоторые свойства; Получение дуговой плазмы; Факторы, влияющие на энергетические характеристики плазменной струи; Области применения плазменных технологий (Резка материалов; Напыление (нанесение покрытий); Токарная обработка; Наплавка; Сварка).	СР, ЛК
<b>Раздел 6.</b>	Физико-химические основы электрохимической обработки;	СР, ЛК, ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
<b>Электрохимические методы обработки</b>	Основные законы, описывающие процесс электролиза; Классификация электрохимических методов обработки; Электрохимические размерные и отделочные методы (Методы электрохимической размерной обработки; Методы, реализуемые на основе анодного растворения поверхности заготовки; Комбинированные методы электрохимической размерной обработки; Методы электрохимической отделочной обработки; Отделочные методы, реализуемые на основе анодного растворения поверхности заготовки; Комбинированные методы электрохимической отделочной обработки; Электролиты; Технологические параметры размерной электрохимической обработки; Напряжение на электродах; Сила тока в электролите и анодная поляризационная кривая; Скорость анодного растворения; Способы регулирования межэлектродного зазора.)	

## 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.	- микрофоны (2) – itc ESCORT T-621A; - проектор – SANYO VGA PROJECTOR; - моноблок – ViewSonic VA1932WA; - экран – SereenMedia; - усилитель трансляционный – ROXTON AA-120
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	переносной мультимедиа проектор SANYO VGA PROJECTOR
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.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Для самостоятельной работы обучающихся	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. Корягин С.И., Пименов И.В., Худяков В.К. Способы обработки материалов: Учебное пособие / Калинингр. ун-т – Калининград, 2000. – 448 с. – ISBN 5-88874-152-3.
2. Подураев В.Н., Камалов В.С., Физико-химические методы обработки. М. «Машиностроение», 1973, 346 с.
3. Попов Л.М. Физико-химические методы обработки: Компьютерный текст лекций. – 2-е изд., перер. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. – 97 с.
4. Артамонов Б.А., Волков Ю.С., Дрожалова В.И., Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов. — М.: Высшая школа, 1983. — 248 с.
5. Бирюков Б.Н. Электрофизические и электрохимические методы размерной обработки. — М.: Машиностроение, 1981. — 128 с.
6. Носенко В. А., Даниленко М. В. Физико-химические методы обработки: учеб. пособие. — Старый Оскол: ТНТ, 2012. — 196 с.
7. Пашков А. Е. Физико-технические методы обработки: учеб. пособие. — Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2005. — 200 с.
8. Поляков З. И., Исаков В. М., Исаков Д. В., Шамин В. Ю. Электрофизические и электрохимические методы обработки: учеб. пособие. — Челябинск: ЮУрГУ, 2006. — 89 с.
9. Справочник по электрохимическим и электрофизическим методам обработки // Г. Л. Амитан, И. А. Байсупов, Ю. М. Барон и др.; под общ. ред. В. А. Волосатова. — Л.: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1988. — 719 с.
10. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в авиадвигателестроении : учеб. пособие / В. Ф. Безъязычный, М. Л. Кузьменко, В. Н. Крылов и др., под общей ред. В. Ф. Безъязычного. 2-е изд., доп. — М.: Машиностроение, 2007. — 539 с.

*Дополнительная литература:*

1. Александров С. Е. Технологии химического осаждения из газовой фазы: учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2012. — 216 с.
2. Артамонов Б. А., Волков Ю. С., Дрожалова В. И. Электрофизические и

- электрохимические методы обработки материалов: учеб. пособие / Под ред. В. П. Смоленцева (в 2-х томах). Т. 1. Обработка материалов с применением инструмента. — М.: Высшая школа, 1983. — 247 с.
3. Гальванические покрытия в машиностроении. Справочник. В 2-х томах / Под ред. М. А. Шлугера. — М.: Машиностроение, 1985. — Т. 1. 1985. — 240 с.
  4. Елисеев Ю. С., Саушкин Б. П. Электроэрозионная обработка изделий авиационно-космической техники. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. — 437 с.
  5. Житников В. П., Зайцев А. Н. Импульсная электрохимическая размерная обработка. — М.: Машиностроение, 2008. — 413 с.
  6. Лившиц А. Л., Кравец А. Т., Рогачев И. С., Сосненко А. Б. Электроимпульсная обработка металлов. — М.: Машиностроение, 1967. — 295 с.
  7. Мирзоев Р. А. Электрохимическая обработка металлов. Анодные процессы: учеб. пособие. — Л.: ЛПИ, 1988. — 64 с.
  8. Немилев Е. Ф. Справочник по электроэрозионной обработке материалов. — Л.: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1989. — 164 с.
  9. Немилев Е. Ф. Электроэрозионная обработка материалов: учебник. — Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1983. — 160 с.
  10. Орлов В. Ф., Чугунов Б. И. Электрохимическое формообразование. — М.: Машиностроение, 1990. — 240 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](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- 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 «Физико-химические методы обработки».

2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Физико-химические методы обработки.

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

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Физико-химические методы обработки» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

### РАЗРАБОТЧИКИ:

Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
<b>РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:</b> Заведующий кафедрой машиностроительных технологий		<b>Вивчар А.Н.</b>
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.
<b>РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:</b> доцент кафедры машиностроительных технологий		<b>Алленов Д.Г.</b>
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.