



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиТ  
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ РАЗМЕРНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ***

Направление подготовки (специальность)

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль/специализация) программы  
Технология машиностроения

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	5

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1000)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения 18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  Е.Ю. Звягина

Рецензент:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  И.В. Макарова

**Лист актуализации рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от 09.09.2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины «Физико-химическая размерная обработка материалов» является рассмотрение методов обработки, использующих электрическую, тепловую, ультразвуковую, химическую и другие виды энергии, а также оборудование, инструменты и сущность протекания процесса при разработке малоотходных энергосберегающих и экологически чистых инновационных технологий.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Физико-химическая размерная обработка материалов входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Обработка деталей высококонцентрированными потоками энергии

Основы обработки деталей методами поверхностно-пластического деформирования

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Машиностроительные материалы

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Физико-химическая размерная обработка материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий
Знать	- способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, виды энергосберегающих технологий.
Уметь	- применять способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, виды энергосберегающих технологий.
Владеть	- навыками применения способов физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий, видов энергосберегающих технологий.

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 6,4 акад. часов;
- аудиторная – 6 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 61,7 акад. часов;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Тема 1. Введение. Место и значение физико-химических методов обработки материалов.								
1.1 Виды энергии, подводимые к технологическим системам для реализации физико-химической размерной обработки деталей. Классификация видов энергии.	5	0,2			8,8	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме.	Наличие конспектов лекций.	
Итого по разделу		0,2			8,8			
2. Тема 2. Электроэрозионная обработка материалов.								
2.1 Характеристика процесса электрической эрозии.	5	0,2			8,8	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме.	Наличие конспектов лекций, защита реферата.	
Итого по разделу		0,2			8,8			
3. Тема 3. Электрохимические методы обработки материалов.								
3.1 Использование электрохимических методов обработки для заготовительных, формообразующих и отделочных операций. Лабораторная работа №1. Ультразвуковая обработка материалов. Ультразвуковые колебания.	5	0,2	2/ИИ		8,8	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, защита лабораторной работы.	
Итого по разделу		0,2	2/ИИ		8,8			
4. Тема 4. Лучевая обработка материалов.								

4.1 Светолучевая обработка и ее особенности.	5	0,2			8,8	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме.	Наличие конспектов лекций, защита реферата.	
Итого по разделу		0,2			8,8			
5. Тема 5. Обработка материалов высокоскоростным трением.								
5.1 Сущность процесса и область применения.	5	0,2			8,8	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме.	Наличие конспектов лекций.	
Итого по разделу		0,2			8,8			
6. Тема 6. Комбинированные методы обработки.								
6.1 Лабораторная работа № 2. Плазменно-механическая обработка резанием.	5	0,5	2/1И		8,8	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме.	Наличие конспектов лекций, сдача лабораторной работы.	
Итого по разделу		0,5	2/1И		8,8			
7. Тема 7. Физико-химические методы отделки поверхности деталей.								
7.1 Методы и особенности обработки деталей поверхностным пластическим деформированием (ППД).	5	0,5			8,9	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме.	Наличие конспектов лекций.	
Итого по разделу		0,5			8,9			
Итого за семестр		2	4/2И		61,7		зачёт	
Итого по дисциплине		2	4/2И		61,7		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

В ходе реализации видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании данной дисциплины используются:

Традиционные формы обучения с использованием инновационных методов:

- классические лекции для ознакомления с основными положениями, понятиями и закономерностями технологии машиностроения, проводимые с использованием мультимедийного оборудования;

Активные и интерактивные формы обучения:

- вариативный опрос;  
- устный опрос;  
- совместная работа в малых группа (подгруппах) с анализом конкретных ситуаций по темам лабораторных работ.

Информационные технологии применяются для ознакомления со стандартами, чтения электронных учебников, справочной и периодической литературы по темам дисциплины при выполнении самостоятельной работы.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Волков, Ю.С. Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов : учебное пособие / Ю.С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-2174-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75505> (дата обращения: 14.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении / В.Ф. Безъязычный, В.Н. Крылов, Ю.К. Чарковский, Е.В. Шилков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-2118-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93688> (дата обращения: 14.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Галимов, Э.Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения : учебное пособие / Э.Р. Галимов, А.Л. Абдуллин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-4578-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122184> (дата обращения: 14.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Должиков, В.П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие / В.П. Должиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2393-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/81559> (дата обращения: 14.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **в) Методические указания:**

1. Платов С.И. Современные методы пластического формоизменения и изменения свойств заготовок при помощи теормомеханического воздействия: учеб. пособие / С.И. Платов, А.В. Ярославцев, Р.Р. Дема, В.А. Русанов, К.К. Ярославцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 59 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Far MANAGER	Свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания: Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам. Лабораторное оборудование.

Учебная аудитория для проведения механических испытаний:



- 1) Машины универсальные испытательные на растяжение.
- 2) Мерительный инструмент.
- 3) Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.
- 4) Микротвердомер.
- 5) Печи термические.

Учебная аудитория для проведения металлографических исследований:  
Микроскопы МИМ-6, МИМ-7

Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Доска.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

## **Приложение 1**

### **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

#### ***Перечень теоретических вопросов к зачету:***

1. классификация методов физико-химической обработки.
  2. значение физико-химических методов обработки среди других методов формообразования деталей.
  3. классификация видов энергии, подводимой к технологическим системам.
  4. использование различных видов энергии для заготовительных, формообразующих и отделочных операций.
  5. электроэрозионная обработка материалов.
  6. особенности электроимпульсной и электроискровой обработки.
  7. оборудование и инструмент для электроэрозионной обработки.
  8. электрохимические методы обработки.
  9. инструмент для электрохимической обработки.
  10. анодно-механическая обработка.
  11. анодно-гидравлическая обработка.
  12. анодно-абразивная обработка.
  13. электроэрозионно-химическая обработка.
  14. виды электрохимической обработки.
  15. ультразвуковая обработка материалов.
  16. методы и технологические характеристики ультразвуковой размерной обработки.
  17. инструмент для обработки ультразвуком.
  18. оборудование для осуществления ультразвуковой обработки.
  19. лучевая обработка материалов.
  20. светолучевая обработка и ее особенности.
  21. область применения светолучевой обработки.
  22. виды лазеров.
  23. установки для лучевой обработки.
  24. обработка материалов высокоскоростным трением.
  25. инструмент для высокоскоростной обработки трением.
  26. комбинированные методы обработки.
  27. обработка резанием с наложением ультразвука.
  28. методы и особенности обработки деталей поверхностным пластическим деформированием.
  29. дробеструйная и дробеметная обработка.
  30. накатывание роликом и шариком.
  31. виброобкатывание.
  32. алмазное выглаживание.
  33. химико-термические методы отделки поверхности.
  34. плакирование поверхности.
- методы нанесения износостойких покрытий.

#### ***Критерии оценки реферата:***

- глубина и полнота изучения литературы для раскрытия темы реферата;
- четкое структурирование текста реферата;
- полнота рассмотрения вопроса;
- логичность, связность изложения;
- соблюдение требований к оформлению работы.

#### ***Требования к оформлению реферата:***

Реферат представляется в распечатанном виде на листах формата А4. Текст оформляется шрифтом Times New Roman с размером кегля 12 или 14, с полуторным

интервалом, с соблюдением полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое - 30 мм, с отступом первой (красной) строки 1,25 мм и выравниванием.

## Приложение 2

### 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

#### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p><b>Код и содержание компетенции ПК-1</b> – способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий</p>		
<p>Знать</p>	<p>- способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах;                      - способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий;                      - способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, виды</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. классификация методов физико-химической обработки.</li> <li>2. значение физико-химических методов обработки среди других методов формообразования деталей.</li> <li>3. классификация видов энергии, подводимой к технологическим системам.</li> <li>4. использование различных видов энергии для заготовительных, формообразующих и отделочных операций.</li> <li>5. электроэрозионная обработка материалов.</li> <li>6. особенности электроимпульсной и электроискровой обработки.</li> <li>7. оборудование и инструмент для электроэрозионной обработки.</li> <li>8. электрохимические методы обработки.</li> <li>9. инструмент для электрохимической обработки.</li> <li>10. анодно-механическая обработка.</li> <li>11. анодно-гидравлическая обработка.</li> <li>12. анодно-абразивная обработка.</li> <li>13. электроэрозионно-химическая обработка.</li> <li>14. виды электрохимической обработки.</li> <li>15. ультразвуковая обработка материалов.</li> <li>16. методы и технологические характеристики ультразвуковой размерной обработки.</li> <li>17. инструмент для обработки ультразвуком.</li> <li>18. оборудование для осуществления ультразвуковой обработки.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	энергосберегающих технологий.	<p>19. лучевая обработка материалов.  20. светолучевая обработка и ее особенности.  21. область применения светолучевой обработки.  22. виды лазеров.  23. установки для лучевой обработки.  24. обработка материалов высокоскоростным трением.  25. инструмент для высокоскоростной обработки трением.  26. комбинированные методы обработки.  27. обработка резанием с наложением ультразвука.  28. методы и особенности обработки деталей поверхностным пластическим деформированием.  29. дробеструйная и дробеметная обработка.  30. накатывание роликом и шариком.  31. виброобкатывание.  32. алмазное выглаживание.  33. химико-термические методы отделки поверхности.  34. плакирование поверхности.  35. методы нанесения износостойких покрытий.</p>
Уметь:	<p>- применять способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах;  - применять способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в</p>	<p style="text-align: center;"><b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2</b>  <b>УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОБРАБОТКА</b></p> <p>Цель работы: Изучить технологию ультразвуковой обработки.  Технологии мощного ультразвука - это совокупность промышленных технологических процессов и методов обработки материалов, основанных на использовании воздействия ультразвука значительной интенсивности на вещество и на характер протекания физико-химических процессов. Для получения ультразвука значительной интенсивности используются специальные акустические системы.  Область применения технологий мощного ультразвука довольно широка: промышленность, наука, медицина.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>машиностроительных производствах, основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий;</p> <p>- применять способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, виды энергосберегающих технологий.</p>	<p>Большинство технологических процессов и методов основывается на совместном действии ряда факторов и явлений, использующих, как правило, нелинейные эффекты в ультразвуковом поле</p> <p>На данный момент существует несколько видов ультразвуковой обработки:</p> <p><b>Ультразвуковая сварка</b> нашла применение для сваривания металлов и пластмасс. Сварка пластмасс - наиболее перспективный способ сварки термопластичных полимеров.</p> <p><b>Ультразвуковая пропитка</b> основана на звукокапиллярном эффекте. При этом пропиточная жидкость как бы "вгоняется" в капилляры и время пропитки сокращается в десятки раз. Этот метод используют и для пропитки электротехнических изделий: обмоток трансформаторов, роторов, статоров, катушек и др., а также для герметизации литых пористых деталей.</p> <p><b>Ультразвуковая очистка</b> - способ очистки твердых тел, при котором в моющий раствор вводятся ультразвуковые колебания. Механизм ультразвуковой очистки обусловлен рядом явлений, возникающих в ультразвуковом поле значительной интенсивности.</p> <p><b>Механическая обработка с помощью ультразвука.</b></p> <p>Различают четыре вида механической обработки с помощью ультразвука:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ультразвуковая размерная обработка деталей из твердых и хрупких материалов;</li> <li>○ резание труднообрабатываемых материалов инструментом, которому сообщаются ультразвуковые колебания;</li> <li>○ снятие заусенцев с мелких деталей абразивной суспензией в ультразвуковой ванне;</li> <li>○ обработка вязких материалов с ультразвуковой очисткой шлифовального круга.</li> </ul> <p><b>Диспергирование ультразвуковое (распыление акустическое)</b> – получение аэрозоля из жидкости с помощью акустических колебаний ультразвукового диапазона.</p> <p><b>Эмульгирование</b> - переход одной из взаимно нерастворимых жидкостей в дисперсное состояние в среде другой под действием ультразвука, или, иначе ультразвуковое диспергирование жидкости в жидкости.</p> <p><b>Технология ультразвуковой размерной обработки.</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Современная технология механической обработки конструкционных материалов достигла больших успехов, а выпускаемые промышленностью металлорежущие станки - высокой степени совершенства и высокой производительности, что позволяет с успехом решать различные задачи, выдвигаемые бурным процессом развития техники.</p> <p><b>Оборудование для ультразвуковой обработки.</b></p> <p>Типичная конструктивная схема станка для ультразвуковой обработки имеет ряд специфических узлов, отличающих его от традиционных металлорежущих станков (см. рисунок 1.1).</p> <p>Ультразвуковой станок содержит генератор электрических колебаний ультразвуковой частоты 1, ультразвуковую колебательную систему 2, обеспечивающую преобразование электрических колебаний в механические ультразвуковые и их введение в обрабатываемое изделие 3. Для перемещения ультразвуковой колебательной системы используется механизм подачи 4. Система подачи абразивной суспензии включает в себя насос 5 и устройство подачи 6 суспензии в зону обработки.</p>  <p>Рисунок 1.1 - Конструктивная схема ультразвукового станка</p>
Владеть:	- навыками применения способов физико-химической размерной обработки с целью	ТЕСТ по курсу «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ РАЗМЕРНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ» Обучающийся гр.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах;</p> <p>- навыками применения способов физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий;</p> <p>- навыками применения способов физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий, видов энергосберегающих технологий.</p>	<p><b>1. Ультразвуковые преобразователи применяют в качестве основного элемента:</b> А – при ЭХО; В – при ЭЭО; С – при УЗО; Д – при ЭЛО.</p> <p><b>2. Механизм съема при лазерной обработке:</b> А – анодное растворение; В – тепловое воздействие; С – механическое разрушение.</p> <p><b>3. В каких средах осуществляется электроэрозионная обработка:</b> А – вакуум; В – смесь углеводородов; С – электролиты; Д – электролитно -абразивные суспензии.</p> <p><b>4. ЭЭО применяют для обработки:</b> А – металлов; В – керамики; С – твердых сплавов и стекол.</p> <p><b>5. Принцип действия пьезоэлектрического преобразователя основан на изменении геометрических размеров его рабочего элемента под действием:</b> А – гравитации; В – переменного электрического поля; С – магнитного поля.</p> <p><b>6. Возникновение элементарного канала разряда при ЭЭО происходит между ближайшими местными неровностями противоположащих электродов:</b> А – лункой и впадиной; В – выступом и впадиной; С – выступами.</p> <p><b>7. Давление в канале разряда при ЭЭО при максимальном значении тока в импульсе:</b> А – 0,1 МПа; В – 10 МПа; С – 1000 МПа</p> <p><b>8. Рассчитать электрохимический эквивалент стали (г/А.мин), если в электролите соотношение ионов Fe<sup>2+</sup> и Fe<sup>3+</sup> составляет два к одному:</b> А – 0,015; В – 0,027; С – 0,12.</p> <p><b>9. В состав электролитов для размерной ЭХО в качестве основного компонента входят:</b> А – кислоты; В – основания; С – растворимые соли щелочных металлов.</p> <p><b>10. Оцените отжимающее усилие, которое возникает при ЭХО, если давление электролита составляет 0,5 МПа, а площадь обработки 100 см<sup>2</sup>:</b> А – 5000 Н; В – 500 Н; С – 50 Н.</p> <p><b>11. Определить силу тока при ЭХО, если производится обработка цилиндрическим электродом, диаметром 10 см, а рекомендуемая плотность тока составляет 30 А/см<sup>2</sup>:</b></p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																											
		<p>А – 2280; В – 300; С – 942.</p> <p><b>12. Предложите эффективный метод физико-химической обработки для прошивания микроотверстий в листовых металлах и неметаллах:</b> А – ЭХО; В – ЭЭО; С – УЗО; Д – СЛО.</p> <p><b>13. Износ рабочего инструмента отсутствует при использовании следующих физико-химических методов обработки:</b> А – ЭХО и ЭЭО; В – ЭХО и СЛО; С – ЭЭО и ЭЛО; Д – СЛО и УЗО.</p> <p><b>14. На операциях ЭХ прошивания для максимального повышения производительности обработки следует использовать схему обработки:</b> А – с постоянной скоростью перемещения ЭИ; В – дискретную; С – импульсно-циклическую.</p> <p><b>15. В рабочей зоне абразивного электроэрозионного шлифования не наблюдается:</b> А – механического диспергирования материала и тепловыделения; В – растворения и образования анодных пленок; С – электрического тока.</p> <p><b>16. Для снижения износа инструмента при УЗО желательно изготавливать его из:</b> А – керамики; В – закаленных инструментальных сталей; С – латуни.</p> <p><b>17. Масштаб распространения ЭХО в промышленности по сравнению с ЭЭО:</b> А – низкий; В – высокий; С – равновеликий.</p> <p><b>18. При ЭХО на обрабатываемой поверхности возможно образование:</b> А – оксидных пленок; В – измененных поверхностных слоев; С – заусенцев и микротрещин; Д – всех перечисленных дефектов.</p> <p><b>19. К недостаткам ЭХО можно отнести:</b> А – низкую производительность; В – невысокую стойкость ЭИ; С – высокую энергоемкость; Е – высокую шероховатость обработки.</p> <p><b>20. При введении в зону действия луча ОКГ струи кислорода производительность СЛО стали:</b> А – не изменится; В – возрастет; С – снизится.</p> <p><b>Ответы на тесты</b></p> <table border="1" data-bbox="875 1382 2085 1458"> <thead> <tr> <th data-bbox="875 1382 1010 1422">№ теста</th> <th data-bbox="1010 1382 1055 1422">1</th> <th data-bbox="1055 1382 1099 1422">2</th> <th data-bbox="1099 1382 1144 1422">3</th> <th data-bbox="1144 1382 1189 1422">4</th> <th data-bbox="1189 1382 1234 1422">5</th> <th data-bbox="1234 1382 1279 1422">6</th> <th data-bbox="1279 1382 1323 1422">7</th> <th data-bbox="1323 1382 1368 1422">8</th> <th data-bbox="1368 1382 1413 1422">9</th> <th data-bbox="1413 1382 1458 1422">10</th> <th data-bbox="1458 1382 1503 1422">11</th> <th data-bbox="1503 1382 1547 1422">12</th> <th data-bbox="1547 1382 1592 1422">13</th> <th data-bbox="1592 1382 1637 1422">14</th> <th data-bbox="1637 1382 1682 1422">15</th> <th data-bbox="1682 1382 1727 1422">16</th> <th data-bbox="1727 1382 1771 1422">17</th> <th data-bbox="1771 1382 1816 1422">18</th> <th data-bbox="1816 1382 1861 1422">19</th> <th data-bbox="1861 1382 1906 1422">20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="875 1422 1010 1458">Вариант</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>	№ теста	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Вариант																					
№ теста	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																									
Вариант																																													



**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физико-химическая размерная обработка материалов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, умений и владений, и проводится в форме опроса с учетом выполнения заданий по практическим работам.

**Показатели и критерии оценивания:**

– *на оценку «зачтено»* – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно отвечает по теме реферата.

– *на оценку «не зачтено»* – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать знание учебного материала и отвечать по теме реферата.