|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| C:\Users\l.kerimova.VUZ\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\Scan_0025.jpg | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ | |
| Autogenerated |
|  |  |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» | |
|  |
|  |  |  |
| УТВЕРЖДАЮ  Директор ИММиМ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.С. Савинов  20.02.2020 г. | | |
|  |  |  |
| **РАБОЧАЯ** **ПРОГРАММА** **ДИСЦИПЛИНЫ** **(МОДУЛЯ)** | | |
|  |  |  |
| ***ОБРАБОТКА*** ***ДЕТАЛЕЙ*** ***ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫМИ*** ***ПОТОКАМИ*** ***ЭНЕРГИИ*** | | |
|  |  |  |
| 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  очная | | |
|  |  |  |
| Институт/ факультет | | Институт металлургии, машиностроения и материалообработки |
|  |  |  |
| Кафедра | | Машины и технологии обработки давлением и машиностроения |
|  |  |  |
| Курс | | 3 |
|  |  |  |
| Семестр | | 6 |
|  |  |  |
| Магнитогорск  2019 год | | |

|  |
| --- |
| C:\Users\l.kerimova.VUZ\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\Scan_0026.jpgРабочая 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 |

|  |  |
| --- | --- |
| **C:\Users\l.kerimova.VUZ\Desktop\в каждую РП 001.jpgЛист** **актуализации** **рабочей** **программы** | |
|  |  |
|  | |
|  |  |
|  | |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения | |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.И. Платов |
|  |  |
|  | |
|  |  |
|  | |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машины 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 Машины 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 Машины и технологии обработки давлением и машиностроения | |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.И. Платов |

|  |  |
| --- | --- |
| **1** **Цели** **освоения** **дисциплины** **(модуля)** | |
| Целями освоения дисциплины «Обработка деталей высококонцентрированными потоками энергии» являются получения знаний об использовании высококонцентрированных потоков энергии для размерной и упрочняющей видов обработки деталей, о методах их интенсификации, об оборудовании, инструментах и режимах обработки. | |
|  |  |
| **2** **Место** **дисциплины** **(модуля)** **в** **структуре** **образовательной** **программы** | |
| Дисциплина Обработка деталей высококонцентрированными потоками энергии входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.  Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик: | |
| Машиностроительные материалы | |
| Метрология, стандартизация и сертификация | |
| Производство заготовок | |
| Процессы и операции формообразования | |
| Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик: | |
| Основы диагностики технологических систем | |
| Основы технологии машиностроения | |
| Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы | |
| Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена | |
| Производственная – преддипломная практика | |
|  |  |
| **3** **Компетенции** **обучающегося,** **формируемые** **в** **результате** **освоения**  **дисциплины** **(модуля)** **и** **планируемые** **результаты** **обучения** | |
| В результате освоения дисциплины (модуля) «Обработка деталей высококонцентрированными потоками энергии» обучающийся должен обладать следующими компетенциями: | |
| Структурный  элемент  компетенции | Планируемые результаты обучения |
| ПК-10 способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств | |
| Знать | Методы обработки поверхностей с использованием различных видов энергии и их оборудование, и режимы обработки |
| Уметь | Применять методы обработки поверхностей с использованием различной энергии и их оборудование, и режимы обработки для формоизменения деталей |
| Владеть | Навыками применения методов обработки поверхностей с использованием различной энергии и их оборудования, и режимов обработки для формоизменения деталей |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **4.** **Структура,** **объём** **и** **содержание** **дисциплины** **(модуля)**  Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:  – контактная работа – 51,95 акад. часов:  – аудиторная – 51 акад. часов;  – внеаудиторная – 0,95 акад. часов | | | | | | | | |
| – самостоятельная работа – 92,05 акад. часов;  Форма аттестации - зачет | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел/ тема  дисциплины | | Семестр | 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. Введение | | |  | | | | | | |
| 1.1 Область применения высококонцентрированных потоков энергии Виды высококонцентрированных источников энергии: энергия высокоскоростного трения, тепловая, электрическая, электромагнитная, электрохимическая энергия сжатой дуги, акустическая, ультразвуковая, лучевая, гидродинамическая энергия взрыва, комбинированная. | | 6 | 2 | 4 |  | 15 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.  Подготовка к лабораторному занятию | Устный опрос | ПК-10 |
| Итого по разделу | | | 2 | 4 |  | 15 |  |  |  |
| 2. | | |  | | | | | | |
| 2.1 Применение высококонцентрированных потоков энергии в машиностроительных технологиях. | | 6 |  | 10/4И |  |  | Лабораторная работа | Защита лабораторной работы | ПК-10 |
| Итого по разделу | | |  | 10/4И |  |  |  |  |  |
| 3. | | |  | | | | | | |
| 3.1 Сущность и технологические операции обработки деталей высокоскоростным трением. Оборудование, инструменты и режимы обработки. Интенсификация процесса обработки высокоскоростным трением за счет ввода в зону обработки электрической энергией. | | 6 | 4 |  |  | 10 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинарскому занятию | Устный опрос | ПК-10 |
| Итого по разделу | | | 4 |  |  | 10 |  |  |  |
| 4. | | |  | | | | | | |
| 4.1 Электроконтактная и воздушнодуговая обработка деталей. Физика процессов. Оборудование, инструменты и режимы обработки. Электроэрозионная обработка деталей. Области использования. Технология электроэрозионной обработки деталей. Размерная обработка, текстурирование поверхности. Оборудование, инструменты, режимы обработки и технико-экономические показатели электро-эрозионной обработки. Магнитоимпульсная обработка деталей. Сущность процесса. Технологические особенности использования магнитоимпульсной обработки. | | 6 |  | 12/4И |  | 15 | Подготовка к лабораторному занятию | Лабораторная работа | ПК-10 |
| Итого по разделу | | |  | 12/4И |  | 15 |  |  |  |
| 5. | | |  | | | | | | |
| 5.1 Механическая обработка с наложением ультразвука. | | 6 |  | 8/6И |  |  | лабораторная работа | защита лабораторной работы. | ПК-10 |
| Итого по разделу | | |  | 8/6И |  |  |  |  |  |
| 6. | | |  | | | | | | |
| 6.1 Сущность и преимущества обработки деталей лучевыми методами. Размерная обработка деталей, упрочнение и текстурирование. Технологии и особенности обработки деталей лазерным лучом. Физические основы электронно-лучевой обработки деталей. Технологии электронно-лучевой обработки. Ионно-лучевая обработка деталей. Оборудование для обработки деталей лучевыми методами. | | 6 | 8 |  |  | 15 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Устный опрос | ПК-10 |
| Итого по разделу | | | 8 |  |  | 15 |  |  |  |
| 7. | | |  | | | | | | |
| 7.1 Обработка деталей энергией взрыва. Технологии размерной обработки и упрочнения. Сварка взрывом. Обработка деталей струей воды высокого давления. Сущность гидродинамического воздействия струи воды на обрабатываемую поверхность детали. Интенсификация гидродинамического воздействия за счет ввода в зону обработки электрохимической энергии. | | 6 | 3 |  |  | 20 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.  Подготовка к аттестации | Устный опрос. перечень контрольных вопросов. | ПК-10 |
| Итого по разделу | | | 3 |  |  | 37,05 |  |  |  |
| Итого за семестр | | | 17 | 34/14И |  | 75 |  | зачёт |  |
| Итого по дисциплине | | | 17 | 34/14И |  | 92,05 |  | зачет | ПК-10 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **5** **Образовательные** **технологии** | | | | |
|  | | | | |
| В ходе реализации видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании данной дисциплины используются:  1. Традиционные образовательные технологии  - обзорные лекции для ознакомления с основными научными положениями обработки деталей высококонцентрированными потоками энергии;  - информационные - для ознакомления с различными видами обработки деталей по темам дисциплины;  - проблемная - для развития навыков по постановке и решению задач по данной дисциплине.  2. Интерактивные технологии  - вариативный опрос;  - дискуссии;  - устный опрос;  - совместная работа в малых группа (подгруппах). | | | | |
|  | | | | |
| **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](https://e.lanbook.com/book/75505%20)  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](https://e.lanbook.com/book/93688%20) | | | | |
|  | | | | |
| **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](https://e.lanbook.com/book/122184%20)  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](https://e.lanbook.com/book/81559%20) | | | | |
| **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 |  | |
|  | 7Zip | свободно распространяемое ПО | бессрочно |  | |
|  | FAR Manager | свободно распространяемое ПО | бессрочно |  | |
|  |  |  |  |  | |
| **Профессиональные** **базы** **данных** **и** **информационные** **справочные** **системы** | | | | | |
|  | Название курса | | Ссылка |  | |
|  | Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | | URL: https://elibrary.ru/project\_risc.asp |  | |
|  |  | |
|  | Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | | URL: https://scholar.google.ru/ |  | |
|  | Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» | | http://webofscience.com |  | |
|  | Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus» | | http://scopus.com |  | |
|  | Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | | http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp |  | |
| **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**

Примерные контрольные работы:

ТЕСТЫ по курсу «ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫМИ ПОТОКАМИ ЭНЕРГИИ

Студент гр.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
**1. Ультразвуковые преобразователи применяют в качестве основного элемента:**А – при ЭХО; В – при ЭЭО; С – при УЗО; Д – при ЭЛО.  
  
**2. Механизм съема при лазерной обработке:**А – анодное растворение; В – тепловое воздействие;С – механическое разрушение.  
  
**3. В каких средах осуществляется электроэрозионная обработка:**А – вакуум; В – смесь углеводородов; С – электролиты; Д – электролито -абразивные суспензии.  
  
**4. ЭЭО применяют для обработки:**А – металлов; В – керамики; С – твердых сплавов и стекол.  
  
**5. Принцип действия пьезоэлектрического преобразователя основан на изменении геометрических размеров его рабочего элемента под действием:**А – гравитации; В – переменного электрического поля; С – магнитного поля.  
  
**6. Возникновение элементарного канала разряда при ЭЭО происходит между ближайшими местными неровностями противолежащих электродов:**А – лункой и впадиной; В – выступом и впадиной; С – выступами.  
  
**7. Давление в канале разряда при ЭЭО при максимальном значении тока в импульсе:**  
А – 0,1 МПа; В – 10 МПа; С – 1000 МПа  
  
**8. Рассчитать электрохимический эквивалент стали (г/А.мин), если в электролите соотношение ионов Fe2+ и Fe3+ составляет два к одному:**А – 0,015; В – 0,027; С – 0,12.  
  
**9. В состав электролитов для размерной ЭХО в качестве основного компонента входят:**  
А – кислоты; В – основания; С – растворимые соли щелочных металлов.  
  
**10. Оцените отжимающее усилие, которое возникает при ЭХО, если давление электролита составляет 0,5 МПа, а площадь обработки 100 см2:**А – 5000 Н; В – 500 Н; С – 50 Н.  
  
**11. Определить силу тока при ЭХО, если производится обработка цилиндрическим электродом, диаметром 10 см, а рекомендуемая плотность тока составляет 30 А/см2:**  
А – 2280; В – 300; С – 942.  
  
**12. Предложите эффективный метод физико-химической обработки для прошивания микроотверстий в листовых металлах и неметаллах:**А – ЭХО; В – ЭЭО; С – УЗО; Д – СЛО.  
  
**13. Износ рабочего инструмента отсутствует при использовании следующих физико-химических методов обработки:**А – ЭХО и ЭЭО; В – ЭХО и СЛО; С – ЭЭО и ЭЛО; Д – СЛО и УЗО.  
  
**14. На операциях ЭХ прошивания для максимального повышения производительности обработки следует использовать схему обработки:**А – с постоянной скоростью перемещения ЭИ; В – дискретную; С – импульсно-циклическую.  
  
**15. В рабочей зоне абразивного электроэрозионного шлифования не наблюдается:**А – механического диспергирования материала и тепловыделения;  
 В – растворения и образования анодных пленок; С – электрического тока.  
  
**16. Для снижения износа инструмента при УЗО желательно изготавливать его из:**А – керамики; В – закаленных инструментальных сталей; С – латуни.  
  
**17. Масштаб распространения ЭХО в промышленности по сравнению с ЭЭО:**А – низкий; В – высокий; С – равновеликий.  
  
**18. При ЭХО на обрабатываемой поверхности возможно образование:**А – оксидных пленок; В – измененных поверхностных слоев;  
С – заусенцев и микротрещин; Д – всех перечисленных дефектов.  
  
**19. К недостаткам ЭХО можно отнести:**А – низкую производительность; В – невысокую стойкость ЭИ;  
С – высокую энергоемкость; Е – высокую шероховатость обработки.  
  
**20. При введении в зону действия луча ОКГ струи кислорода производительность СЛО стали:**А – не изменится; В – возрастет; С – снизится.

**Перечень вопросов к экзамену:**

1. Область применения высококонцентрированных потоков энергии. Виды высококонцентрированных источников энергии: энергия высокоскоростного трения, тепловая, электрическая, электромагнитная, электрохимическая энергия сжатой дуги, акустическая, ультразвуковая, лучевая, гидродинамическая энергия взрыва, комбинированная.
2. Применение высококонцентрированных потоков энергии в машиностроительных технологиях.
3. Сущность и технологические операции обработки деталей высокоскоростным трением. Оборудование, инструменты и режимы обработки. Интенсификация процесса обработки высокоскоростным трением за счет ввода в зону обработки электрической энергией
4. Электроконтактная и воздушнодуговая обработка деталей. Физика процессов. Оборудование, инструменты и режимы обработки. Магнитоимпульсная обработка деталей. Сущность процесса. Технологические особенности использования магнитоимпульсной обработки
5. Размерная обработка, текстурирование поверхности. Оборудование, инструменты, режимы обработки и технико-экономические показатели электроэрозионной обработки.
6. Электроэрозионная обработка деталей. Области использования. Технология электроэрозионной обработки деталей.
7. Сущность и технологические возможности сжатой дуги. Технология сварки, резки и упрочнения деталей сжатой дугой. Микроплазменная обработка деталей. Напыление износостойких покрытий в струе плазмы
8. Акустический и ультразвуковой методы обработки деталей. Области использования технологии размерной обработки и упрочнения деталей
9. Сущность и преимущества обработки деталей лучевыми методами. Размерная обработка деталей, упрочнение и текстурирование. Технологии и особенности обработки деталей лазерным лучом. Физические основы электронно-лучевой обработки деталей.
10. Технологии электронно-лучевой обработки. Ионно-лучевая обработка деталей. Оборудование для обработки деталей лучевыми методами
11. Обработка деталей энергией взрыва. Технологии размерной обработки и упрочнения. Сварка взрывом. Обработка деталей струей воды высокого давления.
12. Комбинированные методы обработки деталей высококонцентрированными потоками энергии: термогазоструйная, плазменно-механическая, обработка плазмой с ионной бомбардировкой и др.
13. Применение высококонцентрированных потоков энергии в нанотехнологиях.

**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 |
| **ПК-10 способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств** | | |
| Знать | Методы обработки поверхностей с использованием различных видов  энергии и их оборудование, и режимы обработки | 1. Область применения высококонцентрированных потоков энергии. Виды высококонцентрированных источников энергии: энергия высокоскоростного трения, тепловая, электрическая, электромагнитная, электрохимическая энергия сжатой дуги, акустическая, ультразвуковая, лучевая, гидродинамическая энергия взрыва, комбинированная.   1. Применение высококонцентрированных потоков энергии в машиностроительных технологиях. 2. Сущность и технологические операции обработки деталей высокоскоростным трением. Оборудование, инструменты и режимы обработки. Интенсификация процесса обработки высокоскоростным трением за счет ввода в зону обработки электрической энергией 3. Электроконтактная и воздушнодуговая обработка деталей. Физика процессов. Оборудование, инструменты и режимы обработки. Магнитоимпульсная обработка деталей. Сущность процесса. Технологические особенности использования магнитоимпульсной обработки 4. Размерная обработка, текстурирование поверхности. Оборудование, инструменты, режимы обработки и технико-экономические показатели электроэрозионной обработки. 5. Электроэрозионная обработка деталей. Области использования. Технология электроэрозионной обработки деталей. |
| Уметь | Применять методы обработки поверхностей с использованием различной энергии и их оборудование, и режимы обработки для формоизменения деталей | По схеме раскрыть сущность процесса удаления металла посредством электрической эрозии.  Описание: Новый рисунок |
| Владеть | Навыками применения методов обработки поверхностей с использованием различной энергии и их оборудования, и режимов обработки для формоизменения деталей | Описать область применения приведенного метода. Перечислить достоинства и недостатки. |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Обработка деталей высококонцентрированными потоками энергии» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 1 теоретический вопрос и одно практическое задание.

**Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):**

**- «зачтено»** – обучаемый должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

**- «не зачтено»** – обучаемый не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.