|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| E:\Готовые РП 2019\Платов, Савинов, Кургузов, Харченко\1 001.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)** | | |
|  |  |  |
| ***ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ*** ***РАЗМЕРНАЯ*** ***ОБРАБОТКА*** ***МАТЕРИАЛОВ*** | | |
|  |  |  |
| Направление подготовки (специальность)  15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ | | |
| Направленность (профиль/специализация) программы  Аддитивные технологии в машиностроении | | |
|  |  |  |
| Уровень высшего образования - магистратура | | |
| Программа подготовки - академический магистратура | | |
|  |  |  |
| Форма обучения  очная | | |
|  |  |  |
| Институт/ факультет | | Институт металлургии, машиностроения и материалообработки |
|  |  |  |
| Кафедра | | Машины и технологии обработки давлением и машиностроения |
|  |  |  |
| Курс | | 2 |
|  |  |  |
| Семестр | | 3 |
|  |  |  |
| Магнитогорск  2019 год | | |

|  |
| --- |
| E:\Готовые РП 2019\Платов, Савинов, Кургузов, Харченко\2 001.jpgРабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1504) |
|  |
| 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 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.А. Кургузов |
|  |
| Рецензент: |
| доцент кафедры Механики, канд. техн. наук \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М.В. Харченко |

|  |  |
| --- | --- |
| **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 |

|  |  |
| --- | --- |
| **1** **Цели** **освоения** **дисциплины** **(модуля)** | |
| Целью освоения дисциплины «Физико-химическая размерная обработка материалов» является формирование научных представлений об основополагающих и сопутствующих процессах размерной обработки материалов, повышение исходного уровня знаний по применению различных физико-химических процессов. | |
|  |  |
| **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: | |
| Научно-исследовательская работа | |
| Новые конструкционные материалы | |
| Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента | |
| Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | |
| Патентоспособность и технический уровень разработок | |
| Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик: | |
| Научно-исследовательская работа | |
| Производственная-педагогическая практика | |
| 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) «Физико-химическая размерная обработка материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями: | |
|  |  |
| Структурный  элемент  компетенции | Планируемые результаты обучения |
| ОК-3 способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | |
| Знать | Основные способы обработки металлов давлением |
| Уметь | Самостоятельно выбирать рациональные способы обработки металлов давлением |
| Владеть | Навыками применения полученных знаний в современном производстве |
| ПК-8 способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов | |
| Знать | Методы проведения научных исследований |
| Уметь | Проводить эксперименты, а также работы по стандартизации технических средств, |
| Владеть | Навыками проведения научных исследований |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **4.** **Структура,** **объём** **и** **содержание** **дисциплины** **(модуля)** | | | | | | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:  – контактная работа – 20,6 акад. часов:  – аудиторная – 20 акад. часов;  – внеаудиторная – 0,6 акад. часов  – самостоятельная работа – 51,4 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. Раздел 1 | | |  | | | | | | |
| 1.1 Применение высококонцентрированных потоков энергии в машиностроительных технологиях | | 3 | 4 | 4 |  | 16 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы | Сдача лабораторных работ | ОК-3, ПК-8 |
| 1.2 Сущность и технологические возможности сжатой электрической дуги | | 3 | 3 |  | 16 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы | Сдача лабораторных работ | ОК-3, ПК-8 |
| 1.3 Комбинированные методы обработки деталей высококонцентрированными потоками энергии | | 3 | 3 |  | 15,5 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы | Сдача лабораторных работ | ОК-3, ПК-8 |
| 1.4 Зачет | |  |  |  |  | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы | Зачет по билетам | ОК-3, ПК-8 |
| Итого по разделу | | | 10 | 10 |  | 51,4 |  |  |  |
| Итого за семестр | | | 10 | 10 |  | 47,5 |  | зачёт |  |
| Итого по дисциплине | | | 10 | 10 |  | 51,4 |  | зачет | ОК-3,ПК-8 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **5** **Образовательные** **технологии**  Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Физико-химическая размерная обработка материалов» используются:  1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.  Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:  Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов. | | | | | |
|  | | | | | |
| 2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.  Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:  Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред. | | | | | |
|  | | | | | |
| **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. Тазетдинов, Р. Г. Физико-химические основы технологических процессов и обработки конструкционных материалов: Уч. пос./ Р.Г. Тазетдинов. - 2-e изд., доп. и испр. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. (ВО: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-008967-6. - Текст : электронный. - URL: [https://znanium.com/catalog/product/416469](https://znanium.com/catalog/product/416469%20) (дата обращения: 03.10.2020). – Режим доступа: по подписке.  2. Теория сварочных процессов : учебное пособие / С. И. Платов, Д. В. Терентьев, С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 82 с. : ил., табл., схемы URL: [https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1139.pdf&show=dcatalogues/1/1120711/1139.pdf&view=true](https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1139.pdf&show=dcatalogues/1/1120711/1139.pdf&view=true%20) (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0618-1. - Имеется печатный аналог. | | | | | |
|
| 3. Баурова, Н. И. Применение полимерных композиционных материалов в машиностроении : учебное пособие / Н.И. Баурова, В.А. Зорин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 301 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5a65d038520df1.41774771. - ISBN 978-5-16-012938-9. - Текст : электронный. - URL: [https://znanium.com/catalog/product/1171045](https://znanium.com/catalog/product/1171045%20) (дата обращения: 03.10.2020). – Режим доступа: по подписке. | | | | | |
|  | | | | | |
| **б)** **Дополнительная** **литература:** | | | | | |
| 1. Загиров, Н.Н. Теория обработки металлов давлением : учеб. пособие / Н.Н. Загиров, С.Б. Сидельников, Е.В. Иванов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 148 с. - ISBN 978-5-7638-3894-7. - Текст : электронный. - URL: [https://znanium.com/catalog/product/1032175](https://znanium.com/catalog/product/1032175%20) (дата обращения: 03.10.2020). – Режим доступа: по подписке.  2. Смирнов, И. В. Сварка специальных сталей и сплавов : учебное пособие / И. В. Смирнов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-4275-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [https://e.lanbook.com/book/118607](https://e.lanbook.com/book/118607%20) (дата обращения: 03.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | | | | |
| **в)** **Методические** **указания:** | | | | | |
| 1. Платов С.И., Кащенко Ф.Д., Беляев А.И., Терентьев Д.В. Лабораторный практикум по дисциплине «Теория сварочных процессов». Магнитогорск: МГТУ, 2011. | | | | | |
|  |  |  |  | |  |
| **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 | |  |
|  | Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | | URL: https://scholar.google.ru/ | |  |
|  |  |
|  | Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | | URL: [http://www1.fips.ru/](http://www1.fips.ru/%20) | |  |
|  | Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | | URL: [https://elibrary.ru/project\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp%20) | |  |
|  | Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | | [http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp](http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp%20) | |  |
|  | 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 | |  |
| **9** **Материально-техническое** **обеспечение** **дисциплины** **(модуля)** | | | | | |
|  |  |  |  | |  |
| Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:  Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации; видеопроектор, экран настенный, компьютер; тестовые задания для текущего контроля успеваемости.  Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Обработка металлов давлением».  Учебная аудитория для проведения механических испытаний:  1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.  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 практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Доска, мультимедийный проектор, экран;  Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся - Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета; | | | | | |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования  Инструменты для ремонта лабораторного оборудования. | | | |

**Приложение 1**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Физико-химическая размерная обработка материалов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

**Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):**

**АКР №1** «Рассчитайте приращение температуры в точке тела при воздействии электрической дуги»

На поверхности массивного тела из низкоуглеродистой стали горит неподвижная дуга, которую можно считать точечным непрерывно действующим неподвижным источником теплоты. Определить приращение температуры в точке на расстоянии R = 15мм спустя t = 20 сек после начала нагрева при I = 200А, U = 30В, КПД η = 0,7.

**Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):**

**ИДЗ №1** «Рассчитать размер изотермы на поверхности тела при действии электрической дуги»

На поверхности массивного тела движется точечный источник теплоты мощностью 6000Вт. Определить расстояние от источника теплоты до конца изотермы Т = 820 °С. Коэффициент теплопроводности металла λ = 0,4 Вт/(см·°С).

Приложение 2

**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 |
| **ОК-3 способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала** | | |
| Знать | основные закономерности саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала | 1. Область применения высококонцентрированных потоков энергии. Ви-ды 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 магнитоипульсной 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 |
| Уметь | применять нестандартные подходы к решению творческих задач | Типовое задание (по вариантам)  Разработать нестандартную технологию физической обработки металла (по вариантам) |
| Владеть | навыками развития творческих способностей с применением современных подходов | Типовое задание (по вариантам)  Определить режимы анодно-механической обработки металла |
| **ПК-8 способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов** | | |
| Знать | основы проектирования и стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов | 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.  14. Сущность гидродинамического воздействия струи воды на обрабатываемую поверхность детали. Интенсификация гидродинамического воздействия за счет ввода в зону обработки электрохимической энергии |
| Уметь | формулировать техническое предложение и техническое задание на проектирование и стандартизацию | Типовое задание (по вариантам)  Провести работу по проверке стандартных режимов обработки материалов на электроэрозионной установке |
| Владеть | способностью организовать и проводить работы по проектированию и стандартизации | Типовое задание (по вариантам)  Разработать техническое задание для изготовления ультразвуковой установки для обработки деталей из твердого сплава |

**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, 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 2 теоретических вопроса и один практический вопрос.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

На оценку ***«зачтено»*** обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

На оценку ***«не зачтено»*** обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Итоговая аттестация по дисциплине «Физико-химическая размерная обработка материалов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.