

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
**15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

направленность (профиль)
ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | 8 | Итого |
|--|------------|--------------|
| Форма контроля | Зачет | |
| Вид занятий | | |
| Лекции | 18 | 18 |
| Лабораторные | | |
| Практические | 36 | 36 |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР | | |
| Промежуточная аттестация | 0,25 | 0,25 |
| Контактная работа | 54,25 | 54,25 |
| Самостоятельная работа | 53,75 | 53,75 |
| Контроль | | |
| Итого | 108 | 108 |

Рабочую программу составил:

Доцент, к.т.н., Левашкин Д.Г

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО и учебного плана направления подготовки магистра 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Срок действия рабочей программы дисциплины до « 30 » августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(протокол заседания № 1 от «30» августа 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – освоение общих принципов и средств, необходимых для обработки материалов различной физической природы применительно к производственным и технологическим процессам

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Физика», «Материаловедение», «Основы технологии машиностроения», «Металлорежущие станки», «Основы САПР»

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: подготовка и защита выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|---|---|--|
| - способность участвовать в приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств (ПК-23); | - | Знать: средства и системы машиностроительных производств |
| | | Уметь: осваивать вводимые в эксплуатацию средства и системы машиностроительных производств |
| | | Владеть: навыками приемки и освоения вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств |

4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интер- актив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|--------------------------|--|---------|--------------|-------|---------------------|--|
| 1. Электро- эрозионная обработка материалов | Лек 1 | 1.1. Основные понятия. Протекание электрического разряда. | 8 | 1 | | | Реферат |
| | ПрЗ 1 | 1.2. Протекание электрического разряда. | 8 | 2 | | | Отчет выполнения Практической работы №1 |
| | Сам | Изучение конспекта лекций и подготовка к практическим и лабораторным занятиям. | 8 | 53,75 | | | Вопросы к зачету |
| | Лек 2 | 2.1. Генераторы импульсов. Форма и параметры импульсов. | 8 | 1 | | - | Реферат |
| | ПрЗ 2 | 2.2. Генераторы импульсов | 8 | 2 | | - | Отчет выполнения Практической работы №2 |
| | Лек 3 | 3.1. Электрические параметры электроэрозионного процесса | 8 | 1 | | - | Реферат |
| | ПрЗ 3 | 3.2. Расчет параметров электроэрозионного процесса | 8 | 2 | | - | Отчет выполнения Практической работы №3 |
| | Лек 4 | 4.1. Эрозионная обрабатываемость материалов | 8 | 1 | | - | Реферат |
| | ПрЗ 4 | 4.2. Выбор параметров эрозионной обработки материалов | 8 | 2 | | - | Отчет выполнения Практической работы №4 |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интер- актив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--------------------|--------------------------|--|---------|--------------|-------|---------------------|--|
| | | | | | | | |
| | Лек 5 | 5.1. Полярный эффект. Относительный износ электродов. | 8 | 1,0 | | - | Реферат |
| | Пр3 5 | 5.2. Расчет параметров относительного износа электродов. | 8 | 2,0 | | - | Отчет выполнения Практической работы №5 |
| | Лек 6 | 6.1. Качество обработанной поверхности. Точность электроэрозионной обработки | 8 | 1,0 | | - | Реферат |
| | Пр3 6 | 6.2. Расчет параметров точности электроэрозионной обработки деталей | 8 | 2,0 | | - | Отчет выполнения Практической работы №6 |
| | Лек 7 | 7.1. Гидродинамические процессы, происходящие в межэлектродном промежутке | 8 | 1,0 | | - | Реферат |
| | Пр3 7 | 7.2. Расчет параметров гидродинамических процессы при электроэрозионной обработке деталей | 8 | 2,0 | | | Отчет выполнения Практической работы №7 |
| | Лек 8 | 8.1 Рабочие среды. Электрод-инструмент. Оборудование. | 8 | 1,0 | | - | Реферат |
| | Пр3 8 | 8.2. Расчет параметров системы «Электрод-Инструмент» при электроэрозионной обработке деталей | 8 | 2,0 | | - | Отчет выполнения Практической работы №8 |
| | Лек 9 | 9.1. Технологические процессы изготовления типовых поверхностей и деталей.. | 8 | 1,0 | | - | Реферат |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интер- актив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|-----------------------------------|---|----------------|----------------------|--------------|-----------------------------|---|
| | Пр3 9 | 9.2. Технологический процесс изготовления типовых поверхностей и деталей. | 8 | 2,0 | | - | Отчет выполнения Практической работы №9 |
| 2. Лазерные технологии, применяемые в машиностроении | Лек 10 | 10.1. Общие сведения о лазерах. | 8 | 1,0 | | - | Реферат |
| | Лек 11 | 11.1 Принцип работы лазеров. | 8 | 1,0 | | | Реферат |
| | Пр3 10 | 11.2. Устройство и принцип работы промышленного лазера | 8 | 2,0 | | - | Отчет выполнения Практической работы №10 |
| | Лек 12 | 12.1. Основные свойства лазерного излучения. | 8 | 1,0 | | - | Реферат |
| | Лек 13 | 13.1. Промышленные лазерно-технологические системы. | 8 | 1,0 | | | Реферат |
| | Пр3 11 | 13.2. Промышленные лазерно-технологические системы и комплексы с ЧПУ | 8 | 2,0 | | - | Отчет выполнения Практической работы №11 |
| | Лек 14 | 14.1. Лазерная резка материалов. | 8 | 1,0 | | - | Реферат |
| | Пр3 12 | 14.2. Физические процессы при лазерной резке металлов и сплавов | 8 | 2,0 | | - | Отчет выполнения Практической работы №12 |
| | Пр3 13 | 14.3. Лазерная сварка.. | 8 | 2,0 | | - | Отчет выполнения Практической работы №13 |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интер- актив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|--------------------------|--|---------|--------------|-------|---------------------|--|
| | Пр3 14 | 14.4. Лазерная маркировка. | 8 | 2,0 | | - | Отчет выполнения Практической работы №14 |
| 3. Ультразвуков ые методы обработки. | Лек 15 | 15.1. Физические основы ультразвуковых колебаний. | 8 | 1,0 | | - | Реферат |
| | Пр3 15 | 15.2. Источники ультразвуковых колебаний и основы их расчета | 8 | 2,0 | | - | Отчет выполнения Практической работы №15 |
| | Лек 16 | 16.1. Применение ультразвуковых колебаний в машиностроении. | 8 | 1,0 | | - | Реферат |
| | Пр3 16 | 16.2. Ультразвуковая обработка с абразивонесущим электролитом. | 8 | 2,0 | | - | Отчет выполнения Практической работы №16 |
| | Лек 17 | 17.1. Резание с наложением ультразвуковых колебаний на режущий инструмент. | 8 | 1,0 | | - | Реферат |
| | Пр3 17 | 17.2. Ультразвуковая очистка. | 8 | 2,0 | | | Отчет выполнения Практической работы №17 |
| | Лек 18 | 18.1. Ультразвуковая дефектоскопия. | 8 | 1,0 | | | Реферат |
| | Пр3 18 | Применение ультразвуковой дефектоскопии в машиностроении. | 8 | 2,0 | | | Отчет выполнения Практической работы №18 |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интер- актив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--------------------|--------------------------|--|---------|--------------|-------|---------------------|--|
| | ПА | | 8 | 0,25 | | | Зачет |
| Итого: | | | | 108 | | | |

Схема расчета итогового балла. $ИБ = 0,5(Б1) - 0,5(Б2)$,

где, Б1 - суммарное количество баллов набранное студентом в данном учебном семестре,

Б2 - количество баллов набранное студентом по результатам прохождения итогового теста в данном учебном семестре.

5. Образовательные технологии

В рамках учебного курса предусмотрены следующие образовательные технологии:

- технология дистанционного обучения: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии студентов и преподавателя.

6. Методические указания по освоению дисциплины

К особенностям обучения дисциплине можно отнести постоянное взаимодействие между студентами и преподавателям, а также максимальную приближенность материала к профессиональной деятельности, что выражается в моделировании профессиональных ситуаций.

Подготовка к занятиям заключается в работе с конспектом лекций по данной теме, в изучении соответствующего раздела учебника или учебно-методического пособия, в просмотре дополнительной литературы. Практические работы выполняются в аудитории. Отчет по выполненной работе подготавливается и заполняется студентом самостоятельно.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---------|--|--|
| 8 | ПК-23 | Реферат, темы № 1-26 Отчет по практической работе № 1 – 18. Тестовые задания №1-100 Вопросы к зачету №1- 50 |

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Тематика рефератов

- Тема 1.** Типовые процессы электрофизической обработки материалов
- Тема 2.** Протекание электрического разряда в диэлектрической жидкой среде
- Тема 3.** Генераторы импульсов
- Тема 4.** Форма и параметры импульсов
- Тема 5.** Электрические параметры электроэрозионного процесса
- Тема 6.** Электроискровая и электроимпульсная обработка
- Тема 7.** Прямая и обратная полярность подключения электродов
- Тема 8.** Эрозионная обрабатываемость материалов
- Тема 9.** Относительный износ электродов
- Тема 10.** Характеристика электроэрозионной обработки
- Тема 11.** Технологические процессы электроэрозионной обработки
- Тема 12.** Качество электроэрозионной обработки деталей
- Тема 13.** Точность электроэрозионной обработки деталей
- Тема 14.** Термохимические процессы в межэлектродном промежутке
- Тема 15.** Процессы, происходящие в межэлектродном промежутке в результате электрических разрядов
- Тема 16.** Принципы интенсификации вывода продуктов эрозии из зоны обработки
- Тема 17.** Рабочие среды электроэрозионной обработки деталей
- Тема 18.** Электрод-инструмент для электроэрозионной обработки деталей
- Тема 19.** Оборудование для электроэрозионной обработки
- Тема 20.** Технологические процессы изготовления типовых поверхностей и деталей
- Тема 21.** Принцип работы лазеров
- Тема 22.** Основные свойства лазерного излучения
- Тема 23.** Промышленные лазерно-технологические системы (комплексы), применяемые для обработки материалов
- Тема 24.** Физические процессы при лазерной резке металлов и сплавов
- Тема 25.** Практика проведения лазерной резки материалов
- Тема 26.** Лазерная обработка отверстий

Краткое описание и регламент выполнения

Тема реферата выбирается преподавателем, в том числе, с учетом тематики магистерской работы студента.

Выбранная тема студентом изложена в соответствии с регламентом выполнения. В рефератах должны быть освещены актуальные вопросы по рассматриваемым темам, проанализирован современный уровень исследований в рамках тематики на основе отечественных и зарубежных работ в данной области. Реферат необходимо структурировать по следующему содержанию: введение, актуальность, современное состояние рассматриваемого вопроса и перспективные направления его развития, области применения, выводы, список используемых источников. Общий объем реферата не должен превышать 30 страниц машинописного текста. Оформление – лист формат А4, поля: верхние, нижние – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см; шрифт Times New Roman 14 кегель, интервал одинарный; отступ – 1,5 см.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если реферат выполнен в срок, отражена актуальность темы, содержание соответствует теме, материал проработан глубоко, использовано достаточное количество источников по тематике реферата, оформление реферата соответствует стандартам.
- оценка «не зачтено» если работа выполнена неверно или с большим количеством замечаний, или вообще не сдана.

7.2.2. Типовые примеры заданий для практических работ

Практическая работа 1: Основные понятия электроэрозионной обработки (ЭЭО) . Протекание электрического разряда.

Цель занятия: Изучить физический принцип ЭЭО и его основные параметры.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2.Получить задание (деталь по вариантам) и на его основе предложить поверхности для ЭЭО.

2.3.Провести анализ технических требований.

2.4. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания
Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Чертеж детали.

Таблица 1. Требования к поверхностям.

| Поверхность, требования | Вид обработки |
|-------------------------|---------------|
| | |

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 2: Генераторы импульсов. Форма и параметры импульсов.

Цель занятия: Изучить устройство генераторов и параметры импульсов для обработки.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2.Для полученного варианта предложить генератор и форму импульса. Обосновать.

2.3. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания
Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1 Генератор. Импульсы.

| Наименование поверхности | Генератор | Импульсы |
|--------------------------|-----------|----------|
| | | |

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |

Таблица 2

Анализ технических требований к поверхностям

| № пов. | Вид пов. | Тип | Габариты, мм | Квалитет | Технические требования | | Шероховатость, мкм |
|--------|----------|-----|--------------|----------|------------------------|-------|--------------------|
| | | | | | расположения | формы | |
| | | | | | | | |

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 3: Электрические параметры электроэрозионного процесса.

Цель занятия: Изучить параметры ЭЭО.

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Для своего варианта (работа 1) выбрать/назначить параметры ЭЭО.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания
Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Параметры ЭЭО:

Обоснование:

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 4: Полярный эффект. Относительный износ электродов.

Цель занятия: Изучить особенности износа электродов при ЭЭО.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Для своего варианта (работа 1) провести расчет износа электродов.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания
Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Расчет:

Износ:

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 5: Качество обработанной поверхности. Точность электроэрозионной обработки деталей.

Цель занятия: Изучить особенности формирования точности и качества при ЭЭО.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Для варианта (работа 1) определить параметры точности и качества поверхности.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания
Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 6: Гидродинамические процессы, происходящие в межэлектродном промежутке.

Цель занятия: Изучить процессы в межэлектродном промежутке.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Для заданных условий рассчитать параметры гидродинамических процессов.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания
Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 7: Рабочие среды. Электрод-инструмент. Оборудование.

Цель занятия: Подготовить операцию ЭЭО по оснащению и оборудованию.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Для задания (работа 1) выбрать электролит, оснащение и оборудование.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания
Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Чертеж детали.

Таблица 1. Параметры операции

| | |
|--------------|--|
| Оснащение | |
| Оборудование | |
| Электролит | |

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 8: Технологические процессы изготовления типовых поверхностей и деталей

Цель занятия: Научиться применять полученные знания для разных типов деталей.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Получить задание (чертеж по вариантам) и для него разработать рабочий операцию ЭЭО.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Чертеж детали.

Таблица 1. Систематизация поверхностей.

| | |
|---------------------------|---------------|
| Параметр, характеристика | Вид, значение |
| Генератор | |
| Импульс | |
| Оборудование | |
| Электролит | |
| Технологические параметры | |

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 9: Принцип работы лазеров

Цель занятия: Изучить принцип работы лазера.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Получить задание (вид лазеров) и для них дать описание работы, область применения, основные характеристики.

2.3.Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания
Формы для оформления практического задания**

Вариант задания № _____

Схема лазера:

Область применения:

Основные характеристики:

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 10: Промышленные лазерно-технологические системы.

Цель занятия: Изучить виды, компоновки промышленных лазерно-технологических систем.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2. Получить задание (чертеж по вариантам) и для него предложить варианты ЛТС.

2.3.Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания
Формы для оформления практического задания**

Вариант задания № _____

Поверхность, требования:

Компоновка:

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 11: Физические процессы при лазерной резке металлов и сплавов.

Цель занятия: Изучить физику процесса лазерной резки.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2. Получить задание (материал). Сформулировать основные параметры, недостатки, достоинства лазерной резки данного материала.

2.3. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания
Формы для оформления практического задания**

Вариант задания № _____

Материал:

основные параметры:

недостатки:

достоинства:

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 13: Лазерная сварка.

Цель занятия: Изучить физику процесса лазерной сварки.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Получить задание (материал, чертеж). Сформулировать основные параметры, недостатки, достоинства лазерной резки данного материала.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания
Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Материал:

основные параметры:

недостатки:

достоинства:

Вывод:

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 15: Лазерная маркировка.

Цель занятия: Изучить физику процесса лазерной маркировки.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Получить задание (материал, чертеж). Сформулировать основные параметры, недостатки, достоинства лазерной резки данного материала.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания
Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Материал:

основные параметры:

недостатки:

достоинства:

Вывод:

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 16: Источники ультразвуковых колебаний и основы их расчета.

Цель занятия: Изучить основные источники УХК, принцип их расчета.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2.Получить задание (чертеж по вариантам) и на его основе разработать операцию по обработке с использованием УЗК. Предложить конструкцию волновода.

2.3. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Материал:

Обработка:

Волновод:

Параметры УЗК:

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 17: Ультразвуковая обработка с абразивонесущим электролитом.

Цель занятия: Изучить основные источники УХК, принцип их расчета.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2.Получить задание (чертеж по вариантам) и на его основе разработать операцию по обработке с использованием УЗК. Предложить конструкцию волновода.

2.3. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Материал:

Абразив:

Параметры УЗК:

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 18: Ультразвуковая дефектоскопия.

Цель занятия: Изучить основные источники УХК, принцип их расчета.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2.Получить задание (чертеж по вариантам) и на его основе разработать операцию по контролю с использованием УЗК.

2.3.Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Материал, контролируемые параметры:

Параметры УЗК:

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

7.2.4. Типовые варианты тестовых заданий

| Задание №1 | |
|---|---|
| Где не используется принцип электроконтактного способа обработки заготовок? | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | |
| 1) | Химическое растворение анода в электролите. |
| 2) | Действие высокоэнергетических частиц с целью испарения материала заготовки. |
| 3) | Удаление материала механическим способом с включением заготовки и инструмента в электрическую цепь. |
| 4) | Воздействие когерентного излучения. |

| Задание №2 | |
|--|--------------------------------|
| Какой способ обработки используется для получения небольших отверстий? | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | |
| 1) | Электроэрозионная обработка. |
| 2) | Сверление. |
| 3) | Анодно-механическая обработка. |
| 4) | Лучевая обработка |

| Задание №3 | |
|--|------------------------------|
| Что используется при обработке диэлектриков? | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | |
| 1) | Электроэрозионная обработка. |
| 2) | Ультразвуковая обработка. |
| 3) | Электрохимическая обработка. |

| | |
|----|------------------------------|
| 4) | Электрофизическая обработка. |
|----|------------------------------|

| Задание №4 | |
|---|----------------------------------|
| Где используется искровой или дуговой разряд? | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | |
| 1) | При электроэрозионной обработке. |
| 2) | При ультразвуковой обработке. |
| 3) | При электрохимической обработке. |
| 4) | При лучевой обработке. |

| Задание №5 | |
|---|------------------------------|
| Искровой или дуговой разряд не используют при | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | |
| 1) | электроэрозионной обработке. |
| 2) | ультразвуковой обработке. |
| 3) | электрохимической обработке. |
| 4) | лучевой обработке. |

| Задание №6 | |
|--|----------------------|
| При электрофизической обработке как рабочая среда используется | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | |
| 1) | электролит |
| 2) | растворы солей |
| 3) | керосин |
| 4) | индустриальное масло |

| Задание №7 | |
|---|----------------------|
| При электрофизической обработке как рабочая среда нельзя использовать | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | |
| 1) | воду |
| 2) | электролит |
| 3) | керосин |
| 4) | индустриальное масло |

| Задание №8 | |
|---|---|
| В чем заключается сущность электроконтактной обработки? | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | |
| 1) | В межэлектродном зазоре происходит разрушение материала анода и перенос продуктов разрушения на упрочняемую деталь |
| 2) | Мгновенный нагрев материала заготовки в месте ее контакта с инструментом-электродом и удаление расплавленного материала из зоны нагрева |

| | |
|----|---|
| 3) | Анодное растворение металла |
| 4) | Между анодом-заготовкой и катодом-инструментом имеется межэлектродный зазор, в этот зазор подают под давлением электролит |

Задание №9

Повысить производительность при электрохимической обработке нельзя

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|---|
| 1) | увеличив скорость прокачки электролита. |
| 2) | увеличив силу тока. |
| 3) | сблизив электроды. |
| 4) | увеличив зазор между электродами. |

Задание №10

В чем заключается сущность электроискрового легирования?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|---|
| 1) | В межэлектродном зазоре происходит разрушение материала анода и перенос продуктов разрушения на упрочняемую деталь |
| 2) | Мгновенный нагрев материала заготовки в месте ее контакта с инструментом-электродом и удаление расплавленного материала из зоны нагрева |
| 3) | Анодное растворение металла |
| 4) | Между анодом-заготовкой и катодом-инструментом имеется межэлектродный зазор, в этот зазор подают под давлением электролит |

Задание №11

К методам электрофизической обработки относят

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

| | |
|----|-------------------------------|
| 1) | электроискровую обработку |
| 2) | электроимпульсную обработку |
| 3) | электроконтактную обработку |
| 4) | электрохимическую обработку |
| 5) | анодно-механическую обработку |

Задание №12

Принципы электрохимической обработки не используют при

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

| | |
|----|--|
| 1) | электроискровой обработке. |
| 2) | электроимпульсной обработке. |
| 3) | электроконтактной обработке. |
| 4) | электрохимической размерной обработке. |

| | |
|----|--------------------------------|
| 5) | анодно-механической обработке. |
|----|--------------------------------|

Задание №13

Принцип электрохимической обработки?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|--|
| 1) | Разрушение материала инструмента - анода. |
| 2) | Разогрев и испарение материала. |
| 3) | Анодное растворение металла заготовки. |
| 4) | Химическая реакция при контактном действии инструмента на заготовку. |

Задание №14

Принцип электроконтактного способа обработки заготовок?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|---|
| 1) | Химическое растворение анода в электролите. |
| 2) | Действие высокоэнергетических частиц с целью испарения материала заготовки. |
| 3) | Удаление материала механическим способом с включением заготовки и инструмента в электрическую цепь. |
| 4) | Воздействие когерентного излучения. |

Задание №15

Упрочнение отсутствует при

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|------------------------------|
| 1) | электроэрозионной обработке. |
| 2) | ультразвуковой обработке. |
| 3) | электрохимической обработке. |
| 4) | лучевой обработке. |

Задание №16

Какой способ обработки основан на принципе анодного растворения?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|------------------------------|
| 1) | Электроэрозионная обработка. |
| 2) | Ультразвуковая обработка. |
| 3) | Электрохимическая обработка. |
| 4) | Лучевая обработка. |

Задание №17

На принципах электрохимической обработки основана

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

| | |
|----|------------------------------|
| 1) | электроискровая обработка. |
| 2) | электроимпульсная обработка. |

| | |
|----|--|
| 3) | электроконтактная обработка. |
| 4) | электрохимическая размерная обработка. |
| 5) | анодно-механическая обработка. |

Задание №18

В чем заключается электрохимический способ обработки материалов?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|---|
| 1) | Анодное растворение материала заготовки в электролите |
| 2) | Пучок электронов направляют на деталь через систему фокусирования, что приводит к испарению материала заготовки |
| 3) | Механическое удаление металла из зоны резания инструментом, который вместе с деталью подключен в электрическую цепь |
| 4) | Оптический квантовый генератор излучает лазерный луч, который при попадании на заготовку образует отверстия |

Задание №19

В чем заключается сущность ультразвуковой безабразивной обработки?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|--|
| 1) | Вибрации, создаваемые колебательной системой, передаются через волновод на алмазный индентор; в результате этого индентор импульсно воздействует на обрабатываемую поверхность |
| 2) | В результате сложного относительного перемещения деформирующего инструмента – шара относительно обрабатываемой поверхности на ней выдавливаются по определенному заданному рисунку канавки; между канавками либо сохраняется первичный микрорельеф поверхности, либо создается новый микрорельеф |
| 3) | Химическое воздействие на поверхность активизирующим раствором соляной кислоты с одновременным механическим удалением окисных пленок металлическими щетками |
| 4) | Механическое воздействие инструмента на поверхность с частотой звуковых колебаний |

Задание №20

Какие ответы не являются принципом лазерной обработки?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|---|
| 1) | Химическое растворение анода в электролите. |
| 2) | Действие высокоэнергетических частиц с целью испарения материала заготовки. |
| 3) | Удаление материала механическим способом. |
| 4) | Воздействие когерентного излучения. |

Критерии оценки: Правильный ответ на один вопрос оценивается в один балл. Количество баллов суммируется. В процессе прохождения курса студент может набрать (max 100 баллов).

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 8

| № п/п | Вопросы к зачету |
|-------|--|
| 1 | Типовые процессы электрофизической обработки материалов |
| 2 | Протекание электрического разряда в диэлектрической жидкой среде |
| 3 | Генераторы импульсов |
| 4 | Форма и параметры импульсов |
| 5 | Электрические параметры электроэрозионного процесса |
| 6 | Электроискровая и электроимпульсная обработка. Прямая и обратная полярность подключения электродов |
| 7 | Классификация импульсов по признаку прохождения через межэлектродный промежуток |
| 8 | Эрозионная обрабатываемость материалов. Критерий Палатника |
| 9 | Полярный эффект. Относительный износ электродов |
| 10 | Технологические характеристики электроэрозионной обработки |
| 11 | Производительность процесса электроэрозионной обработки |
| 12 | Качество поверхности после электроэрозионной обработки |
| 13 | Точность электроэрозионной обработки деталей |
| 14 | Термохимические процессы в межэлектродном промежутке |
| 15 | Гидродинамические процессы, происходящие в межэлектродном промежутке в результате электрических разрядов |
| 16 | Способы интенсификации процесса эвакуации продуктов эрозии из зоны обработки |
| 17 | Рабочие среды |
| 18 | Электрод-инструмент |
| 19 | Оборудование для электроэрозионной обработки |
| 20 | Технологические процессы изготовления типовых поверхностей и деталей |
| 21 | Общие сведения о лазерах |
| 22 | Принцип работы лазеров |
| 23 | Основные свойства лазерного излучения |
| 24 | Промышленные лазерно-технологические системы (комплексы), применяемые для обработки материалов |
| 25 | Физические процессы при лазерной резке металлов и сплавов |
| 26 | Физические процессы при лазерной резке металлов и сплавов |
| 27 | Практика проведения лазерной резки материалов |
| 28 | Лазерная обработка отверстий |
| 29 | Лазерная сварка |
| 30 | Лазерная маркировка |
| 31 | Лазерные технологии в машиностроении |
| 32 | Ультразвуковые методы обработки |
| 33 | Физические основы ультразвуковых колебаний |
| 34 | Источники ультразвуковых колебаний и основы их расчета |

| | |
|----|---|
| 35 | Применение ультразвуковых колебаний в машиностроении |
| 36 | Обработка направленным абразивом |
| 37 | Ультразвуковая обработка с абразивонесущим электролитом |
| 38 | Обработка свободным абразивом |
| 39 | Резание с наложением ультразвуковых колебаний на режущий инструмент |
| 40 | Ультразвуковая очистка |
| 41 | Ультразвуковая дефектоскопия |
| 42 | Электрохимические методы обработки |
| 43 | Физико-химические процессы на электродах и электролите |
| 44 | Технологические характеристики анодно-гидравлического процесса |
| 45 | Скорость анодного растворения |
| 46 | Точность анодно-гидравлической обработки |
| 47 | Качество поверхности после анодно-гидравлической обработки |
| 48 | Электрические режимы анодно-гидравлической обработки |
| 49 | Станки для электрохимической размерной обработки |
| 50 | Электроалмазное шлифование |

7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки | |
|---------|---|-------------------------|--|
| 8 | Зачет | «зачтено» | Итоговый балл находится в диапазоне 40-100 |
| | | «не зачтено» | Итоговый балл находится в диапазоне 0-39 |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|-------|--|--|---|-------------|--|
| 1 | В.Ф. Безъязычный, В.Н. Крылов, Ю.К. Чарковский, Е.В. Шилков. | Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении | учебное пособие | 2016 | ЭБС "Лань" |
| 2 | М.Г. Киселев, Ж.А. Мрочек, А.В. Дроздов. | Электрофизические и электрохимические способы обработки материалов | учебное пособие | 2014 | ЭБС "ZNANIUM.COM" |

8.2. Дополнительная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|-------|---|--|---|-------------|--|
| 3 | Д.Г. Левашкин, В.И. Малышев, А.С. Селиванов | Руководство оператора системы ЧПУ «Интеграл»: учебно-методическое пособие по работе с токарной группой станков | Учебно-методическое пособие | 2011 | 90 |
| 4 | Д.Г. Левашкин, В.И. Малышев, А.С. Селиванов | Основы программирования станков с ЧПУ токарной группы: учебно-методическое пособие | Учебно-методическое пособие | 2011 | 91 |

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Google Scholar – поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. Ищет статьи, в том числе и на русском языке. Что не маловажно, рассчитывает индекс цитирования публикаций и позволяет находить статьи, содержащие ссылки на те, что уже найдены.

2. Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва – <http://www.rsl.ru>.

3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2006 гг. На данный период в ЭБ уже собрано более 11 тыс. учебных материалов различных вузов России. В ЭК – более 30 тыс. описаний, а так же есть "Глоссарий" и раздел "Система новостей" по названной тематике. Это уникальный образовательный проект в русскоязычном Интернете. Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме – <http://window.edu.ru>.

4. Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания – <http://www.edulib.ru>

8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|---------------------|--|
| 1 | Windows | Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно |
| 2 | Office Standart | Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно |
| 3 | Компас 3D | Договор № 652/2014 от 07.07.2014 Бессрочная |
| 4. | Система ЧПУ Flex NC | В составе станочного оборудования (бессрочно) |

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|-------|---|---|
| 1 | Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для | Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок . |

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|----------|---|---|
| | проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-807) | |
| 2 | Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-301) | Столы ученические., стол преподавательский, стулья, доска (маркерная), кафедра напольная, ПК , телевизор. |
| 3 | Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401) | Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет |