

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.09.01  
(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Технология физико-технической обработки материалов

по направлению подготовки (специальности)

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Проектирование технологических процессов  
(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2017

#### Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	3											
Часов по РУП	108											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
				8								
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам								3				3
Лекции								18				18
Лабораторные												
Практические								36				36
Контактная работа								54				54
Сам. работа								54				54
Контроль <sup>1</sup>												
Итого								108				108

Тольятти, 2017

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

### Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒ Отсутствует

☒ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры ОТМП (протокол заседания № 9 от « 30 » марта 2017 г.).

☐ Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Срок действия утвержденной РПД: для программ бакалавров – 4 года; для программ магистров – 2 года; для программ специалистов – 5 лет.

### Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(выпускающей направление (специальность))

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
Н.Ю. Логинов

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.09.01 Технология физико-технической обработки материалов**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

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

Задачи:

1. Изучение общих принципов и тенденций развития современных методов обработки материалов.
2. Изучение современных технических средств обработки материалов.
3. Изучение и освоение методов обработки материалов.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – Высшая математика, Физика, Материаловедение, Основы технологии машиностроения, Металлорежущие станки, Основы САПР.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Автоматизация технологических процессов в машиностроении, Технология машиностроения.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
– 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

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Электроэрозионная обработка материалов.	Основные понятия. Протекание электрического разряда
	Генераторы импульсов. Форма и параметры импульсов.
	Электрические параметры электроэрозионного процесса
	Эрозионная обрабатываемость материалов..
	Полярный эффект. Относительный износ электродов
	Качество обработанной поверхности. Точность электроэрозионной обработки деталей.
	Гидродинамические процессы, происходящие в межэлектродном промежутке.
	Рабочие среды. Электрод-инструмент. Оборудование.
	Технологические процессы изготовления типовых поверхностей и деталей.
Лазерные технологии, применяемые в машиностроении	Общие сведения о лазерах
	Принцип работы лазеров.
	Основные свойства лазерного излучения
	Промышленные лазерно-технологические системы.
	Лазерная резка материалов
	Физические процессы при лазерной резке металлов и сплавов.
	Лазерная сварка.
	Лазерная маркировка.
Ультразвуковые методы обработки.	Физические основы ультразвуковых колебаний.
	Источники ультразвуковых колебаний и основы их расчета.
	Применение ультразвуковых колебаний в машиностроении.
	Ультразвуковая обработка с абразивонесущим электролитом.
	Резание с наложением ультразвуковых колебаний на режущий инструмент.
	Ультразвуковая очистка.
	Ультразвуковая дефектоскопия.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.**

#### 4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Технология физико-технической обработки материалов (наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 8

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Модуль 1. Электроэрози- онная обработ- ка материалов.	1.1. Основные понятия. Проте- кание электриче- ского разряда.	1		2			3	Изучение кон- спекта лекций и рекомендованной литературы	мультимедийные средства	Проверка конспекта лекций	1,2
	1.2. Генераторы импульсов. Фор- ма и параметры импульсов.	1		2			3	Изучение кон- спекта лекций и рекомендованной литературы	компьютерный класс	отчет в элек- тронном виде	1,2
	1.3. Электриче- ские параметры электроэрозион- ного процесса.	1		2		занятие с применением компьютерной техники	3	работа с разда- точным материа- лом	компьютерный класс	отчет в элек- тронном виде	1,2
	1.4. Эрозионная обрабатываемость материалов..	1		2			3	работа с разда- точным материа- лом	компьютерный класс	отчет в элек- тронном виде	1,2
	1.5. Полярный эффект. Относи- тельный износ электродов.	1		2			3	работа с разда- точным материа- лом	компьютерный класс	отчет в элек- тронном виде	1,2
	1.6. Качество об- работанной по- верхности. Точ- ность электроэро- зионной обработ- ки деталей.	1		2		занятие с применением компьютерной техники	3	работа с разда- точным материа- лом	компьютерный класс	отчет в элек- тронном виде	1,2
	1.7. Гидродина- мические процес-	1		2			2	Изучение кон- спекта лекций и	компьютерный класс	отчет в элек-	1,2

	сы, происходящие в межэлектродном промежутке.							рекомендованной литературы		тронном виде	
	1.8. Рабочие среды. Электрод-инструмент. Оборудование.	1		2			2	работа с раздаточным материалом	компьютерный класс	отчет в электронном виде	1,2
	1.9. Технологические процессы изготовления типовых поверхностей и деталей.	1		2			2	работа с раздаточным материалом	компьютерный класс	отчет в электронном виде	1,2
Модуль 2. Лазерные технологии, применяемые в машиностроении.	2.1. Общие сведения о лазерах.	1					2	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	мультимедийные средства	Проверка конспекта лекций	1,2
	2.2. Принцип работы лазеров.	1		2		занятие с применением компьютерной техники	2	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	мультимедийные средства	Проверка конспекта лекций	1,2
	2.3. Основные свойства лазерного излучения.	1					2	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	компьютерный класс	отчет в электронном виде	1,2
	2.4. Промышленные лазерно-технологические системы.	1		2			2	работа с раздаточным материалом	компьютерный класс	отчет в электронном виде	1,2
	2.5. Лазерная резка материалов.	1					2	работа с раздаточным материалом	компьютерный класс	отчет в электронном виде	1,2
	2.6. Физические процессы при лазерной резке металлов и сплавов.			2		занятие с применением компьютерной техники	2	работа с раздаточным материалом	компьютерный класс	отчет в электронном виде	1,2
	2.7. Лазерная сварка.			2		занятие с применением компьютерной техники	2	работа с раздаточным материа-	компьютерный класс	отчет в элек-	1,2

								лом		тронном виде	
	2.8. Лазерная маркировка.			2		занятие с применением компьютерной техники	2	работа с раздаточным материалом	компьютерный класс	отчет в электронном виде	1,2
Модуль 3. Ультразвуковые методы обработки.	3.1. Физические основы ультразвуковых колебаний.	1					2	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы	мультимедийные средства	устный опрос	1,2
	3.2. Источники ультразвуковых колебаний и основы их расчета.			2		занятие с применением компьютерной техники	2	работа с раздаточным материалом	компьютерный класс	отчет в электронном виде	1,2
	3.3. Применение ультразвуковых колебаний в машиностроении.	1					2	работа с раздаточным материалом	компьютерный класс	отчет в электронном виде	1,2
	3.4. Ультразвуковая обработка с абразивонесущим электролитом.			2		занятие с применением компьютерной техники	2	работа с раздаточным материалом	компьютерный класс	отчет в электронном виде	1,2
	3.5. Резание с наложением ультразвуковых колебаний на режущий инструмент.						2	работа с раздаточным материалом	компьютерный класс	отчет в электронном виде	1,2
	3.6. Ультразвуковая очистка.	1		2			2	работа с раздаточным материалом	компьютерный класс	отчет в электронном виде	1,2
	3.7. Ультразвуковая дефектоскопия.	1		2			2	работа с раздаточным материалом	компьютерный класс	отчет в электронном виде	1,2
Итого:		18		36			54				
108											

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Аттестация в середине семестра	Для получения аттестации необходимо выполнение практических работ	«хорошо»	Выполнены и защищены отчеты по трем лабораторным работам из четырех
		«удовлетворительно»	Выполнены и защищены отчеты по одной лабораторной работе из четырех
		«неудовлетворительно»	Не выполнено ни одной лабораторной работы

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет по дисциплине	Для допуска к зачету необходимо выполнение практических работ	«зачтено»	исчерпывающие ответы на вопросы к зачету
			правильные ответы на вопросы с незначительными недочетами
		«не зачтено»	правильные ответы на вопросы с существенными недочетами
			неправильные ответы на вопросы к зачету

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено.

## 7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Учебным планом не предусмотрено.

## 8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Основные понятия
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	Лазерная резка материалов
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

## **9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **9.1. Паспорт фонда оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Электроэрозионная обработка материалов.	ПК-23	Отчет по практическим работам № 1-3
2	Модуль 2. Лазерные технологии, применяемые в машиностроении.	ПК-23	Отчет по практическим работам № 4-6
3	Модуль 3. Ультразвуковые методы обработки.	ПК-23	Отчет по практическим работам № 7-8

### **9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

#### **9.2.1. Комплект 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 (работа1) 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 УЗК, 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.

## **9.3. Примерные тесты:**

<b>Задание №1</b>	
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.

<b>Задание №2</b>	
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.

## 10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

Основной образовательной технологией при изучении дисциплины является применение технологии традиционного обучения.

На базе, полученных на лекциях теоретических знаний, при проведении практических занятий выявляются и применяются необходимые связи между теоретическими знаниями и конкретными навыками применения этих знаний на практике.

## **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)**

### **11.1. Обязательная литература**

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видео-пособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Безъязычный В.Ф. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / В.Ф. Безъязычный, В.Н. Крылов, Ю.К. Чарковский, Е.В. Шилков. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 432 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2118-3.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
2	Киселев М.Г. Электрофизические и электрохимические способы обработки материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / М.Г. Киселев, Ж.А. Мрочек, А.В. Дроздов. - Москва : Новое знание, 2014. - 389 с. : ил. - (Учебники для вузов). - ISBN 978-5-16-009430-4.	Учебное пособие	ЭБС "Znaniium.com"

### **11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видео- пособия и др.)**

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видео-пособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
1	Левашкин Д.Г. Руководство оператора ЧПУ «Интеграл» : учебно-методическое пособие по работе с токарной группой станков / Д.Г. Ле-	Учебно-методическое пособие	Методический кабинет кафедры с рецензией ка-

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
	вашкин, В.И. Малышев, А.С. Селиванов.		федры

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_г.

МП

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

### **11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

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>

### 11.3. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	- Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	- Office Standart	1398	Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно
3	– Компас 3D	250	Договор № 652/2014 от 07.07.2014 Бессрочная

### 11.4. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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 Е 304	Компьютерный стол, стол преподавательский, стул, доска, аудиторная (меловая), стол ученический, компьютеры.	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16В	51,7	14
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения	Компьютерный стол, стол преподавательский, стул, доска, аудиторная (меловая), стол ученический, компьютеры.	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16В	51,7	14

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабине- тов, лабораторий, ма- стерских и др. объектов для проведения практи- ческих и лабораторных занятий	Перечень основного обо- рудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	занятий семинарского типа. Учебная ауди- тория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проек- тирования (выполне- ния курсовых работ). Учебная аудитория для проведения груп- повых и индивиду- альных консультаций Учебная аудитория для проведения заня- тий текущего кон- троля и промежуточ- ной аттестации Е-306				
	Компьютерный класс. Помещение для само- стоятельной работы. Учебная аудитория для проведения заня- тий семинарского ти- па. Учебная аудито- рия для курсового проектирования (вы- полнения курсовых работ). Учебная ауди- тория для проведения групповых и индиви- дуальных консульта- ций. Учебная аудито- рия для проведения занятий текущего контроля и промежу- точной аттестации. (Г-401)	Стол ученический, стул, ПК с выходом в сеть ин- тернет	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул.Белорусская,14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401)	84,8	16

<sup>i</sup> Указывается 36 часов на экзамен, если форма промежуточной аттестации – «экзамен»