

Автономная некоммерческая организация высшего образования

«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«Утверждаю»

Проректор по УМР

О.М. Вальц

«13» сентября 2018 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«Техническая физика (электротехнические и электрофизические методы обработки)»**

Направление подготовки:	<b>15.03.01 – Машиностроение</b>
Профиль подготовки:	<b>«Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»</b>
Квалификация (степень):	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>заочная</b>

Санкт-Петербург, 2018

Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая физика (электротехнические и электрофизические методы обработки)» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.01 Машиностроение.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 15.03.01 Машиностроение. Профиль подготовки: «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

**Разработчик:**

О. Н. Глущенко, доцент, кандидат химических наук

**Рецензент:**

Ю.С. Андреев, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии приборостроения» СПб университета информационных технологий, механики и оптики

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры машиностроения и металлургии от «12» сентября 2018 года, протокол № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ .....	5
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	7
5.1. Темы контрольной работы .....	7
5.2. Темы курсовых работ.....	8
5.3. Перечень методических рекомендаций .....	8
5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету.....	8
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	9
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	11
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ .....	11
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ.....	12
Приложение .....	13

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель дисциплины – изучение принципов обработки материалов различными методами немеханического воздействия.

1.2. Задачи дисциплины – знания студентами: основных методов физико-технической обработки, их физической сущности и технологических возможностей; оборудование для реализации указанных методов; областей рационального применения изученных методов и их место в технологических процессах производства и обработки заготовок; взаимосвязи технологии обработки заготовок с эксплуатационными свойствами деталей; технико-экономические показатели специальных методов обработки.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## *Профессиональные (ПК)*

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-11	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения
ПК-18	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### *Знать:*

- физические основы рассмотренных методов обработки;
- технологические возможности различных методов обработки;
- рекомендуемые области применения в соответствии со свойствами обрабатываемых материалов.

*Уметь* применять методы обработки для решения задач проектирования технологических процессов:

- выбирать модель оборудования для реализации метода обработки;
- определять технологические приемы и режимы обработки;
- осуществлять выбор инструментов и средств технологического оснащения.

**Владеть** навыками проектирования технологических процессов и инструментов, реализующих рассмотренные методы обработки.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Техническая физика» относится к вариативной части дисциплин по выбору блока Б1.

Полученные при изучении дисциплины знания будут использоваться при решении технологических задач курсового и дипломного проектирования, а также в практической деятельности.

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин «Технология машиностроения», «Автоматизация производственных процессов в машиностроении».

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторное занятие	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1.	Модуль 1. Электроэрозионная обработка. Электроннолучевая обработка.	18/0,5	1			17			
2.	Модуль 2. Светолучевая обработка. Плазменная обработка.	36/1	1	4		31			
3.	Модуль 3. Ионно-вакуумная обработка. Ультразвуковая обработка. Электрохимическая обработка.	18/0,5	1	2		15			
4.	Модуль 4. Гидроабразивная обработка. Нанесение покрытий.	36/1	1			35			
<b>Всего</b>		<b>108/3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>98</b>	<b>1</b>		<i>зач</i>

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **Модуль 1. Электроэрозионная обработка. Электроннолучевая обработка.**

**(18 часов)**

Характеристика способов и их классификация. Физическая сущность происходящих процессов, схемы обработки и области применения. Характеристика способа, схема формирования электронного луча. Физическая сущность процессов, происходящих при взаимодействии электронного пучка с веществом. Технологические процессы электроннолучевой обработки.

***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Электроэрозионная обработка. Электроннолучевая обработка	1 час
---------	---	-------

##### **Модуль 2. Светолучевая обработка. Плазменная обработка**

**(36 часов)**

Характеристика способа. Физическая сущность процессов, происходящих при взаимодействии лазерного луча с веществом. Технологические процессы лазерной обработки. Характеристика способа, схемы обработки, технологические параметры и технологические процессы плазменной обработки.

***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Светолучевая обработка. Плазменная обработка	1 час
Практическое занятие	Проектирование операции плазменно-механической обработки	4 часа

##### **Модуль 3. Ионно-вакуумная обработка. Ультразвуковая обработка.**

###### **Электрохимическая обработка (18 часов)**

Характеристика способов. Физическая сущность процессов, происходящих при взаимодействии ионного пучка с веществом. Способы ионно-вакуумной обработки. Принцип действия имплантатора ионов. Характеристик способа, схемы обработки, области применения. Сущность физико-химических процессов, происходящих при обработке. Схемы обработки и области применения. Электроабразивная обработка: сущность процесса, оборудование, области применения. Плазменно-механическая и магнито-абразивная обработка: характеристика способов, схемы обработки, область применения.

***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Ионно-вакуумная обработка. Ультразвуковая	1 час
---------	---	-------

Практическое занятие	обработка. Электрохимическая обработка Расчет параметров операции электрохимической обработки.	2 часа
----------------------	---	--------

#### **Модуль 4. Гидроабразивная обработка. Нанесение покрытий (36 часов)**

Гидравлическая и гидроабразивная обработка заготовок: физическая сущность, оборудование, область применения. Покрытия и их классификация. Способы нанесения покрытий. Плакирование, погружение в расплавленные среды. Порошковые покрытия. Способы нанесения ионно-вакуумных покрытий, термоионные, конденсация в условиях ионной бомбардировки, с использованием магнетронной распылительной системы. Области применения. Газотермические способы нанесения покрытий: процессы, происходящие при их формировании, строение покрытий, области применения. Направления создания новых, комбинированных, интегрированных технологий обработки заготовок деталей машин.

##### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Гидроабразивная обработка. Нанесение покрытий	1 час
---------	---	-------

### **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **5.1. Темы контрольной работы**

Контрольная работа выполняется в форме реферата.

Перечень тем.

1. Физическая сущность процесса электроэрозионной обработки. Схемы и способы обработки. Их классификация. Рассмотрение примеров конкретных способов обработки. Их достоинства и недостатки.
2. Электроннолучевая обработка. Физическая сущность, схема формирования электронного луча. Характеристики способа и конкретные технологические процессы его применения.
3. Светолучевая обработка. Физическая сущность процесса. Технологические процессы с использованием лазерной обработки.
4. Плазменная обработка. Характеристики способа, схемы обработки, технологические параметры процесса. Рассмотрение конкретных примеров использования плазменной обработки.
5. Ионно-вакуумная обработка. Физическая сущность процесса, характеристика способов обработки. Примеры технологических процессов.
6. Ультразвуковая обработка. Характеристики способов, схемы обработки. Область применения (примеры).
7. Электрохимическая обработка. Сущность физико-химических процессов,

происходящих при различных способах ЭХО. Схемы обработки. Области эффективного применения.

8. Комбинированные способы обработки. Рассмотрение различных способов обработки. Их достоинства и недостатки. Схемы обработки. Примеры практического использования.
9. Гидроабразивная обработка. Физическая сущность. Оборудование. Области применения.
0. Нанесение покрытий. Рассмотрение различных способов нанесения покрытий. Их достоинства и недостатки. Области эффективного применения.

## 5.2. Темы курсовых работ

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

## 5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению практической работы
2	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

## 5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету.

1. Сущность, классификации и кинематика процессов электрохимической обработки (ЭХО).
2. Электролиты. Электроды-инструменты.
3. Типовые операции и режимы обработки.
4. Электроэрозионная обработка. Сущность и классификация.
5. Рабочие жидкости. Электроды-инструменты.
6. Типовые операции.
7. Электронно-лучевая и плазменная обработки. Сущность и классификация процессов.
8. Типовые операции. Примеры применения.
9. Магнито-абразивная обработка. Сущность. Кинематика процесса.
10. Рабочие среды и СОТС.
11. Электроимпульсная обработка. Сущность. Основные параметры. Рабочие среды.
12. Типовые операции и режимы обработки
13. Ультразвуковая обработка. Сущность. Классификация процессов.
14. Ультразвуковая обработка. Области применения.

15. Ультразвуковая механическая обработка резанием.
16. Электро-абразивная обработка. Сущность. Рабочие инструменты (абразивные круги).
17. Области применения. Типовые технологические процессы.
18. Повышение износостойкости режущего инструмента.. Краткая характеристика методов упрочнения.
19. Влияние упрочнения на скорость резания.
20. Рекомендации по внедрению методов упрочнения инструмента на предприятиях машиностроения.
21. Интегрированные технологии изготовления и упрочнения деталей машин.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Алексеев А. Г. Технология конструкционных материалов [Электронный учебник] : учебное пособие / Алексеев А. Г.. - Политехника, 2012. - 596 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/15915>
2. Бунаков П. Ю. Высокоинтегрированные технологии в металлообработке [Электронный учебник] : учебное пособие / Бунаков П. Ю.. - ДМК Пресс, 2011. - 150 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/7993>
3. Гордиенко А. И. Обработка изделий машиностроения с применением индукционного нагрева [Электронный учебник] : учебное пособие / Гордиенко А. И.. - Белорусская наука, 2009. - 287 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/12305>
4. Оболонский М. О. Техническая физика [Электронный учебник] : учебное пособие / Оболонский М. О.. - Научная книга, 2012 - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/6343>
5. Солнцев Ю. П. Технология конструкционных материалов [Электронный учебник] : учебник для вузов. - ХИМИЗДАТ, 2014. - 504 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>

### **Дополнительная литература**

1. Майтаков А. Л. Технология конструкционных материалов [Электронный учебник] : лабораторный практикум / Майтаков А. Л.. - Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009. - 160 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/14396>

## **Программное обеспечение**

1. ППП MS Office 2016
2. Текстовый редактор Блокнот
3. Браузеры IE, Google Chrome, Mozilla Firefox

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента, консультации.

9.1. При изучении тем студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения каждого модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. После изучения всех модулей приступить к выполнению контрольной работы, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

9.4. По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.5. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

#### **9.6. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости, по личному заявлению, осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:

WWW (англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

### **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Библиотека.

2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.

3. Электронная информационно-образовательная среда университета.

4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

## 12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	<b>0 – 5</b>
Контрольный тест к модулю 1	0 – 9
Контрольный тест к модулю 2	0 – 9
Контрольный тест к модулю 3	0 – 9
Контрольный тест к модулю 4	0 – 8
Практическая работа	0 – 10
Контрольная работа	0 – 20
<b>Итого за учебную работу</b>	<b>0 – 70</b>
<b>Итоговый контрольный тест</b>	<b>0 – 30</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>

<b>БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)</b>	<b>Баллы</b>
- за активность	0 -10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0 - 50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0 - 50

### Балльная шкала оценки

<b>Оценка (зачет)</b>	<b>Баллы</b>
Не зачтено	Менее 51
Зачтено	51-100

### Оценка по контрольной работе

<b>Оценка</b>	<b>Количество баллов</b>
отлично	18 - 20
хорошо	15 - 17
удовлетворительно	12 - 14
неудовлетворительно	менее 12

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Перечень формируемых компетенций

#### *Профессиональные (ПК)*

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
<b>ПК-11</b>	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
<b>ПК-17</b>	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения
<b>ПК-18</b>	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

### 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
<b>1</b>	Модуль 1. Электроэрозионная обработка. Электроннолучевая обработка.	ПК-11, ПК-17 ПК-18	Контрольный тест 1
<b>2</b>	Модуль 2. Светолучевая обработка. Плазменная обработка.	ПК-11, ПК-17 ПК-18	Контрольный тест 2
<b>3</b>	Модуль 3. Ионно-вакуумная обработка. Ультразвуковая обработка. Электрохимическая обработка.	ПК-11, ПК-17 ПК-18	Контрольный тест 3 Практическая работа
<b>4</b>	Модуль 4. Гидроабразивная обработка. Нанесение покрытий.	ПК-11, ПК-17 ПК-18	Контрольный тест 4
<b>5</b>	Модули 1 - 4	ПК-11, ПК-17 ПК-18	Итоговый контрольный тест Контрольная работа

### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	<b>Знать</b> (ПК-11, ПК-17, ПК-18): - - физические основы рассмотренных методов обработки; - технологические возможности различных методов обработки; - рекомендуемые области применения в соответствии со свойствами обрабатываемых материалов.	Не знает	Знает некоторые физические основы рассмотренных методов обработки;	Знает физические основы рассмотренных методов обработки; не знает технологические возможности различных методов обработки;	Знает физические основы рассмотренных методов обработки; технологические возможности различных методов обработки; не знает - рекомендуемые области применения в соответствии со свойствами обрабатываемых материалов.	Знает физические основы рассмотренных методов обработки; технологические возможности различных методов обработки; рекомендуемые области применения в соответствии со свойствами обрабатываемых материалов.
Второй этап	<b>Уметь</b> (ПК-11, ПК-17, ПК-18): применять методы обработки для решения задач проектирования технологических процессов: - выбирать модель оборудования для реализации метода обработки; - определять технологические приемы и режимы обработки; - осуществлять выбор инструментов и средств технологического оснащения	Не умеет	Ошибается в выборе модели оборудования для реализации метода обработки;	Умеет применять методы обработки для решения задач проектирования технологических процессов: Но допускает ошибки в определении приемов и режимов обработки	Умеет применять методы обработки для решения задач проектирования технологических процессов: - выбирать модель оборудования для реализации метода обработки; - определять технологические приемы и режимы обработки; Допускает ошибки в выборе инструментов и средств технологического оснащения	Уверенно применяет методы обработки для решения задач проектирования технологических процессов: Умеет выбирать модель оборудования для реализации метода обработки; - определять технологические приемы и режимы обработки; - осуществлять выбор инструментов и средств технологического оснащения

Третий этап	<b>Владеть</b> (ПК-11, ПК-17, ПК-18): - навыками проектирования технологических процессов и инструментов, реализующих рассмотренные методы обработки	Не владеет	Владеет некоторыми навыками проектирования технологических процессов, но не владеет навыками проектирования инструментов, реализующих рассмотренные методы обработки	Владеет навыками проектирования технологических процессов, допускает ошибки в выборе инструментов, реализующих рассмотренные методы обработки	Владеет - навыками проектирования технологических процессов и инструментов, реализующих рассмотренные методы обработки	Уверенно владеет - навыками проектирования технологических процессов и инструментов, реализующих рассмотренные методы обработки
-------------	--	------------	--	---	--	---

**4. Шкалы оценивания**  
(балльно-рейтинговая система)

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	<b>0 – 5</b>
Контрольный тест к модулю 1	0 – 9
Контрольный тест к модулю 2	0 – 9
Контрольный тест к модулю 3	0 – 9
Контрольный тест к модулю 4	0 – 8
Практическая работа	0 – 10
Контрольная работа	0 – 20
<b>Итого за учебную работу</b>	<b>0 – 70</b>
<b>Итоговый контрольный тест</b>	<b>0 – 30</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>

**Балльная шкала оценки**

<b>Оценка (зачет)</b>	<b>Баллы</b>
Не зачтено	Менее 51
Зачтено	51-100

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

**5.1.Типовой вариант задания на контрольную работу**

Контрольная работа выполняется в форме реферата.

Перечень тем.

1. Физическая сущность процесса электроэрозионной обработки. Схемы и способы обработки. Их классификация. Рассмотрение примеров конкретных способов обработки. Их достоинства и недостатки.
2. Электроннолучевая обработка. Физическая сущность, схема формирования

- электронного луча. Характеристики способа и конкретные технологические процессы его применения.
3. Светолучевая обработка. Физическая сущность процесса. Технологические процессы с использованием лазерной обработки.
  4. Плазменная обработка. Характеристики способа, схемы обработки, технологические параметры процесса. Рассмотрение конкретных примеров использования плазменной обработки.
  5. Ионно-вакуумная обработка. Физическая сущность процесса, характеристика способов обработки. Примеры технологических процессов.
  6. Ультразвуковая обработка. Характеристики способов, схемы обработки. Область применения (примеры).
  7. Электрохимическая обработка. Сущность физико-химических процессов, происходящих при различных способах ЭХО. Схемы обработки. Области эффективного применения.
  8. Комбинированные способы обработки. Рассмотрение различных способов обработки. Их достоинства и недостатки. Схемы обработки. Примеры практического использования.
  9. Гидроабразивная обработка. Физическая сущность. Оборудование. Области применения.
  0. Нанесение покрытий. Рассмотрение различных способов нанесения покрытий. Их достоинства и недостатки. Области эффективного применения.

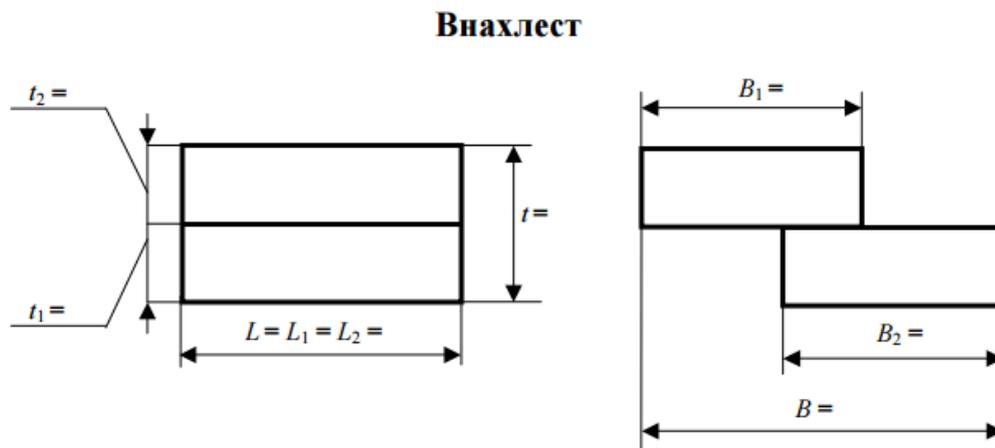
## 5.2. Типовой вариант задания на практическую работу

Практическая работа состоит из двух частей: 1) написание рефератов по двум теоретическим вопросам; 2) расчет показателей процесса того или иного метода электро- физической обработки.

Вариант теоретического задания:

1. Получение и ускорение свободных электронов при электронно-лучевой обработке.
2. История создания и принципиальная схема электроэрозионной обработки.

Практическое задание. Рассчитать основные параметры электроннолучевой и лазерной сварки деталей из титана для получения соединения внахлест двух деталей



## 5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

1. На электроэрозионных вырезных станках шероховатость определяется
  - a. диаметром проволоки
  - b. энергией импульсов
  - c. натяжением проволоки
2. Наименее дефектным методом обработки керамики является
  - a. лезвийная механическая обработка
  - b. электроэрозионная обработка
  - c. ультразвуковая обработка
  - d. электрохимическая обработка
3. На размеры единичных лунок при электроэрозионной обработке влияет
  - a. рабочая жидкость
  - b. измененный слой
  - c. длительность импульсов
4. Наиболее значимыми недостатками электрохимической обработки являются
  - a. высокая шероховатость
  - b. высокая энергоемкость
  - c. возможность поверхностной коррозии полученной детали
  - d. невысокая стойкость инструмента
5. Анодное растворение металлов осуществляют в электролитах
  - a. смеси солей металлов
  - b. водно-органических соединений
  - c. смеси щелочей
  - d. смеси кислот
6. В качестве материала для электрода-инструмента электрохимической обработки не применяют
  - a. металл
  - b. керамику
  - c. закаленные стали
7. Анодное растворение является основным методом съема металла реализуемым
  - a. лезвийной обработкой
  - b. ультразвуковой обработкой
  - c. электрохимической обработкой
  - d. электроэрозионной обработкой
8. Лазерная обработка невозможна если в качестве среды используют
  - a. космическое пространство
  - b. расплав металла
  - c. вакуум
  - d. атмосферу
9. В состав системы формирования и транспортировки излучения не входит
  - a. поворотные зеркала
  - b. фокусирующая система
  - c. система подачи газа
10. Совмещение электроэрозионной и электрохимической обработки позволяет
  - a. повысить производительность
  - b. снизить стоимость оборудования
  - c. снизить шероховатость

**6.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

6.1.Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

6.2.Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3.Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4.Производится идентификация личности студента.

6.5.Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6.Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.