

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский национальный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра технологии машиностроения и инженерного консалтинга

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики

Могильная Е.П.



04

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОБОРУДОВАНИЕ И ОСНАСТКА ДЛЯ ЭЛЕКТРО-ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ»

По направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение
Магистерская программа: «Обработка металлов по спецтехнологиям»

Луганск - 2023

Лист согласования РЧУД

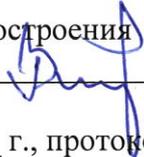
Рабочая программа учебной дисциплины «Оборудование и оснастка для электрофизико-химических методов обработки материалов» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение. – 18 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Оборудование и оснастка для электрофизико-химических методов обработки материалов» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «14» августа 2020 года № 1025.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Волков И.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга «14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой технологии машиностроения и инженерного консалтинга  Витренко В.А.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики «13» 04 2023 года, протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – освоить технологические возможности, конструктивные особенности оборудования и оснастки для обработки изделий с использованием электрофизических и электрохимических методов обработки, дать знания о технологических схемах их особенностях, специальной оснастки, применяемых при электрофизических и электрохимических методах обработки материалов.

Задачи: формирование знаний о современных технологиях, средствах технологического оснащения и оборудовании применяемых для электрофизических и электрохимических методов обработки материалов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Оборудование оснастка электро-физико-химических методов обработки материалов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания сущности, теоретических аспектов, технологических показателей, конструктивных схем, типовых технологических процессов, области применения, особенностей электрофизических и электрохимических методов обработки; умения осуществить подбор наиболее рационального в конкретных производственных условиях оборудования и оснастки электрофизической и электрохимической обработки.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин бакалавриата, изучающих электро-физико-химические методы обработки, с использованием теоретических основ «Технологической подготовки машиностроительного производства» и служит основой для освоения дисциплины «Научные основы проектирования машиностроительного производства», «Теоретические основы и технологии электро-физико-химических методов обработки материалов» и для работы над магистерской диссертацией.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-2. Способен разрабатывать и сопровождать технологические процессы изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО	ПК-2.1. Выбирает виды и методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО. ПК-2.3. Разрабатывает операционно-маршрутную технологию изготовления изделий машиностроения высокой сложности на участке ЭХФМО.	Знать: сущность процессов, лежащих в основе изучаемых методов; конструктивные схемы применяемого оборудования и оснастки; типовые технологические процессы;
		Уметь: определить рациональные границы использования того или иного прогрессивного метода; подобрать инструмент; собирать и анализировать информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;

		Владеть: навыками выбора оборудования для реализации метода, разработки технологического процесса обработки
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4,0 зач. ед)	144 (4,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	60	8
Лекции	30	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	30	4
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	84	136
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Оборудование для электроэрозионной обработки.

Классификация и общая характеристика электроэрозионного оборудования. Классификация электроэрозионных станков по степени автоматизации.

Тема 2. Генераторы импульсов.

Типы генераторов, их устройство и требования к ним.

Тема 3. Оборудование для электрохимической обработки.

Типовая структура электрохимического оборудования. Универсальные электрохимические станки. Специализированные станки. Специальные электрохимические станки. Электрохимические протяжные станки. Станки для разрезания заготовок.

Тема 4. Узлы, системы и рабочая среда электрохимических станков.

Источники питания. Выбор токоподводов. Системы подачи электролита. Агрегаты очистки электролита от продуктов обработки. Системы регулирования режима электрохимической обработки. Требования к электролитам. Составы электролитов. Характеристики электролита. Способы подачи электролита в межэлектродный промежуток.

Тема 5. Ультразвуковая обработка материалов.

Оборудование для ультразвуковой обработки. Принцип действия ультразвуковых установок.

Тема 6. Принципиальные схемы плазмотронов.

Плазмотроны постоянного тока. Плазмотроны переменного тока.
Высокочастотные и сверхвысокочастотные плазмотроны

Тема 7. Промышленное применение низкотемпературной плазмы.

Перспективы применения плазменных технологий. Оборудование при использовании плазменных технологий в металлургии. Оборудование при использовании плазменных технологий в химическом производстве. Оборудование при использовании плазменных технологий в машиностроении. Оборудование при использовании плазменных технологий переработки комплексных (бытовых и промышленных) отходов.

Тема 8. Принципиальные схемы и особенности конструкции технологических лазеров.

Твердотельные лазеры. Газовые лазеры. Лазерные плазмотроны.
Гибридные лазерно-плазменные устройства (плазмотроны).

Тема 9. Конструкции электронно-лучевых установок.

Источники электронов. Твердотельные эмиттеры. Плазменные (газовые) эмиттеры.

Тема 10. Технологическое оснащение ЭХФМО.

Технологическое оснащение электроэрозионной обработки.
Технологическое оснащение электрохимической обработки. Приспособления для лазерной и ультразвуковой обработки.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Оборудование для электроэрозионной обработки	4	1
2	Генераторы импульсов	2	
3	Оборудование для электрохимической обработки	4	
4	Узлы, системы и рабочая среда электрохимических станков	2	1
5	Ультразвуковая обработка материалов	4	
6	Принципиальные схемы плазмотронов	2	
7	Промышленное применение низкотемпературной плазмы	6	1
8	Принципиальные схемы и особенности конструкции технологических лазеров	2	
9	Конструкции электронно-лучевых установок	2	1
10	Технологическое оснащение ЭХФМО	2	
Итого:		30	4

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Технологические операции ЭЭО, принципиальные схемы обработки	2	
2	Оборудование и инструмент ЭЭО. Расчет рабочей части ЭИ для прошивки сквозного круглого отверстия. Расчет ЭИ для прошивки глухих отверстий. Выбор и расчёт не профилированного инструмента (ЭИ) для получения узких пазов	6	1
3	Технологические операции ЭХО, принципиальные схемы обработки	2	1
4	Оборудование и инструмент ЭХО	4	
5	Оборудование и инструмент УЗО	4	1
6	Оборудование электронно-лучевой обработки	4	
7	Оборудование для плазменной обработки	4	1
8	Оборудование светолучевой обработки	4	
Итого:		30	4

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Оборудование для электроэрозионной обработки	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к зачету	10	14
2	Генераторы импульсов		4	12
3	Оборудование для электрохимической обработки		10	14
4	Узлы, системы и рабочая среда электрохимических станков		4	12
5	Ультразвуковая обработка материалов		8	14
6	Принципиальные схемы плазмотронов		8	14
7	Промышленное применение низкотемпературной плазмы		12	14
8	Принципиальные схемы и особенности конструкции технологических лазеров		12	14
9	Конструкции электронно-лучевых установок		8	14
10	Технологическое оснащение ЭХФМО		8	14
Итого:			84	136

4.7. Курсовые работы. Учебным планом не предусмотрено выполнение курсового проекта.

5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Оборудование и оснастка для электро-физико-химических методов обработки материалов» используются следующие образовательные технологии:

– традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

– информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;

– использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;

– технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;

– технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Никифоров В.И., Электрохимические и электрофизические технологии в машиностроении, СПбПУ, 2013.
2. Поляков З.И., Исаков В.М., Исаков Д.В., Шамин В.Ю. Электрофизические и электрохимические методы обработки: Учебное пособие для студентов-заочников. 2 изд., перер. и доп. Челябинск: ЮУрГУ, 2006. 89 с.
3. Любимов В.В. Иванов Н.И. Приспособления для электрофизической и электрохимической обработки, М., Машиностроение, 1988, - 176 с.
4. Справочник по электрохимическим и электрофизическим методам обработки; под ред. В.А. Волосатова. – Л.: Машиностроение, 1988. – 719 с.
5. Дзюба В.Л. Лазерные и электронные пучки в материале обработки / В.Л. Дзюба, И.В. Волков; под ред. д.т.н. Дзюбы В.Л. – Луганск: изд-во «Ноулидж», 2010. – 322 с.
6. Волков И.В., Корсунов К.А. Основы технологии обработки материалов концентрированными потоками энергии: учебное пособие / Волков И.В., Корсунов К.А. – Луганск: Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2021, 248 с.
7. Безъязычный В.Ф., Технологические процессы механической и физико-химической обработки в авиадвигателестроении: учебное пособие / В.Ф. Безъязычный, М.Л. Кузменко, В.Н. Крылов и др.; под общ. ред. В.Ф. Безъязычного. - 2-е изд., доп. - М.: Машиностроение, 2007. - 539 с. - ISBN 5-217-03366-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5217033665.html>.

б) дополнительная литература:

1. Артамонов Б.А., Волков Ю.С., Дрожалова В.И. и др. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов. Учебное пособие (в 2-х томах). Т.1, 2/Под. Ред. В.П. Смоленцева. – М.: Высш. шк., 1983.

2. Коваленко В.С. Технология и оборудование электрофизических и электрохимических методов обработки материалов. – К.: Вища школа. 1983.
3. Подураев В.Н. Технология физико-химических методов обработки. - М.: Машиностроение, 1985.
4. Справочник по электрохимическим и электрофизическим методам обработки / Г.Л. Амитан, И.А. Байсупов, Ю.М. Барон и др.; под общ. Ред. В.А. Волосатова. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1988.
5. Оборудование для размерной электрохимической обработки деталей машин / Под ред. Ф. В. Седыкина. М.: Машиностроение, 1980. - 277 с.
6. Попилов Л.Я. Справочник по электрическим и ультразвуковым методам обработки материалов. 2-е изд. М.: Машиностроение, 1971. - 544 с.
7. Электроэрозионная и электрохимическая обработка. Расчет, проектирование, изготовление и применение электродов-инструментов. В 2-х ч//Тр. ЭНИМС, СЕТИМ—СЕРМО (Фр.)/Под ред. А. Л. Лившица, А. Роша. М.: НИИмаш, 1980.

в) Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – Режим доступа: URL: <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Оборудование и оснастка для электро-физико-химических методов обработки материалов» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

**8. Оценочные средства по дисциплине
«Оборудование и оснастка для электро-физико-химических методов
обработки материалов»
Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Оборудование и оснастка для электро-физико-химических методов
обработки материалов»**

**Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в
результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики**

№ п / п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-2. Способен разрабатывать и сопровождать технологические процессы изготовления изделий машиностроения высокой сложности и с применением ЭХФМО	ПК-2.1. Выбирает виды и методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО.	Тема 1 Оборудование для электроэрозионной обработки Тема 2. Генераторы импульсов Тема 3. Оборудование для электрохимической обработки Тема 4. Узлы, системы и рабочая среда электрохимических станков Тема 5. Ультразвуковая обработка материалов Тема 6. Принципиальные схемы плазмотронов Тема 7. Промышленное применение низкотемпературной плазмы Тема 8. Принципиальные схемы и особенности Тема 9. Конструкции электронно-лучевых установок Тема 10. Технологическое оснащение Э	3
	ПК-2.3. Разрабатывает операционно-маршрутную технологию изготовления изделий машиностроения высокой сложности на участке ЭХФМО.	Тема 1 Оборудование для электроэрозионной обработки Тема 2. Генераторы импульсов Тема 3. Оборудование для электрохимической обработки Тема 4. Узлы, системы и рабочая среда электрохимических станков Тема 5. Ультразвуковая обработка материалов Тема 6. Принципиальные схемы плазмотронов Тема 7. Промышленное применение низкотемпературной плазмы Тема 8. Принципиальные схемы и особенности Тема 9. Конструкции электронно-лучевых установок Тема 10. Технологическое оснащение ЭХФМО		

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п / п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-2. Способен разрабатывать и сопровождать технологические процессы изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО	ПК-2.1. Выбирает виды и методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО.	Знать: сущность процессов, лежащих в основе изучаемых методов; конструктивные схемы применяемого оборудования и оснастки; Уметь: определить рациональные границы использования того или иного прогрессивного метода; Владеть: навыками выбора оборудования для реализации метода	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), задания по практическим занятиям, зачет
		ПК-2.3. Разрабатывает операционно-маршрутную технологию изготовления изделий машиностроения высокой сложности на участке ЭХФМО.	Знать: типовые технологические процессы; Уметь: собирать и анализировать информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции; Владеть: навыками разработки технологического процесса обработки	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), задания по практическим занятиям, зачет

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Оборудование и оснастка для электро-физико-химических методов
обработки материалов»**

**Вопросы для комбинированного контроля усвоения
теоретического материала (устно или письменно)**

1. Каким образом происходит удаление материала при электроэрозии?
2. Какие виды электроэрозионных станков существуют?
3. Какая роль электролита в электроэрозионном процессе?
4. Какие методы охлаждения используются при электроэрозии?
5. Какие проблемы могут возникнуть при электроэрозии и как их решить?
6. Какие рабочие жидкости могут использоваться в электроэрозии?
7. Какие требования предъявляются к электродам при электроэрозии?
8. Как происходит удаление материала при ЭХО обработке?
9. Какое вещество используется в качестве электролита для ЭХО процесса?
10. Какие методы анализа используются для изучения качества ЭХО обработки?
11. Что такое плотность тока в ЭХО процессе?
12. В чем заключается роль изоляторов в ЭХО процессе?
13. Какие специализированные технологии применяются с ЭХО процессом?
14. Какие факторы могут препятствовать проведению ЭХО процесса?
15. Какие требования предъявляются к электролиту в ЭХО процессе?
16. Какие параметры ультразвукового воздействия влияют на эффективность очистки материалов?
17. Какие примеры применения ультразвуковой очистки существуют в промышленности?
18. Какие примеры применения ультразвуковой дефектоскопии существуют в промышленности?
19. Что такое ультразвуковой резонанс?
20. Какие материалы могут быть обработаны с использованием ультразвукового резонанса?
21. Каковы преимущества ультразвукового резонанса по сравнению с другими методами обработки материалов?
22. Какие параметры ультразвукового воздействия важны при обработке материалов с использованием резонанса?
23. Какие примеры применения ультразвукового резонанса существуют в промышленности?
24. Магнитострикционный эффект.
25. Основные элементы УЗ установки.
26. Акустические инструменты для УЗ обработки.
27. Какие основные компоненты входят в систему лучевой обработки?
28. Каким образом происходит запуск и контроль лучевой обработки?
29. Каковы основные принципы работы лучевой обработки?
30. Какие преимущества имеет лучевая обработка по сравнению с другими методами?
31. Какие недостатки могут быть у лучевой обработки?

32. Основные технико-экономические показатели электроплазменной установки.
33. Принцип действия источника электропитания на основе индуктивно-емкостного преобразователя.
34. Принципиальная схема твердотельного лазера.
35. Каковы преимущества газовых технологических лазеров?
36. Рабочая среда и схема генерации CO₂-лазера.
37. Использование плазменных технологий в металлургии.
38. Плазмохимические реакторы.
39. Плазменная переработки комплексных (бытовых и промышленных) отходов
40. Применение плазменных технологий в машиностроении.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
комбинированный контроль усвоения теоретического материала**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания по практическим занятиям

На практических занятиях рассматриваются методы обработки согласно теоретической базе, рассматриваемой на лекционных занятиях. Расчетные части к практическим занятиям задаются преподавателем индивидуально.

Структура практических занятий:

- закрепление теоретических знаний по технологии и оборудованию методов ЭФХМО (по каждому рассматриваемому в лекционной части);
- анализ применяемых инструментов для рассматриваемого метода ЭФХМО (общие требования, материалы, конструкция);
- оборудование, применяемое для рассматриваемого метода ЭФХМО (состав и компоновка, основные узлы, системы функционального обеспечения работы станка, механическая часть оборудования).

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
задания по практическим занятиям**

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)

4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Что такое профилированный электрод-инструмент, какова область его применения?
2. Что такое не профилированный электрод-инструмент, какова область его применения?
3. Какие материалы применяют для изготовления электродов инструментов, как они располагаются в порядке повышения эрозионной стойкости?
4. Как выглядит конструкция цельных и трубчатых прошивочных электродов-инструментов?
5. Как выполняется конструкция сборных прошивочных электродов-инструментов?
6. Какие способы используют для снижения износа электродов -инструментов?
7. Что входит в состав оборудования ЭЭО?
8. Как устроены и работают генераторы импульсов?
9. Каково назначение регуляторов подачи электрода-инструмента?
10. Как реализуются перемещения жестких электродов-инструментов?
11. Как реализуются перемещения гибких электродов-инструментов?
12. Как работает система очистки и подачи рабочей жидкости?
13. Какие системы управления используются в станках ЭЭО?
14. Каково устройство универсально-прошивочных станков?
15. Как устроены разрезные и вырезные станки ЭЭО?
16. Каковы рекомендации по размещению оборудования ЭЭО и организации участков ЭЭО?
17. Какая точность и шероховатость поверхности требуется для рабочей части электрода-инструмента?
18. Какие требования предъявляются к материалу электрода-инструмента?
19. Какие диэлектрические материалы и каким образом используются в конструкции электрода-инструмента?
20. Каким образом используют диэлектрические покрытия при ЭХО с неподвижными электродами?
21. Как выполняют конструкции рабочей части прошивочных электродов-инструментов?
22. Какие используют методы для расчета профиля рабочей части прошивочного электрода-инструмента, в чем необходимость применения производственных методов?
23. Какова конструкция электродов-инструментов для ЭХО точением?
24. Какова конструкция электродов-инструментов для ЭХО протягиванием?

25. Какова конструкция электрода-инструмента для ЭХО разрезанием?
26. Как классифицируются станки для ЭХО?
27. Какие элементы представляют компоновку станка?
28. Каково назначение источников питания в станке ЭХО, какие виды источников применяются?
29. Какие токоподводы используются в конструкции станка?
30. Как устроены системы подачи электролита?
31. Каково назначение ванн электролитов в станке ЭХО, как они устроены?
32. Каково назначение и устройство агрегатов очистки и регенерации электролита?
33. Каково назначение и устройство систем регулирования режима ЭХО?
34. Дайте описание станков ЭХО, работающих по схеме с неподвижными электродами.
35. Дайте описание устройства прошивочных станков ЭХО.
36. Дайте описание устройства станков ЭХО по схеме точения.
37. Дайте описание устройства станков ЭХО по схеме протягивания.
38. Дайте описание устройства станков ЭХО для разрезания заготовок.
39. Какие материалы применяются для изготовления ультразвуковых преобразователей и инструментов?
40. Что такое коэффициент трансформации, как он рассчитывается и распределяется между концентратором и инструментом?
41. Какие параметры являются исходными при расчете концентраторов и инструмента?
42. Какие параметры рассчитываются при конструировании концентраторов и инструмента?
43. Из каких элементов состоит УЗ колебательная система?
44. Какую рабочую жидкость применяют при УЗ размерной обработке? В чем проявляется ее влияние на размерную обработку?
45. Чем ограничена максимальная амплитуда колебаний концентратора и рабочего инструмента при УЗО?
46. Что входит в компоновку станка УЗО?
47. В чем различие в назначении и применении универсальных и специализированных станков УЗО?
48. Какие основные этапы формирования электронного луча?
49. Какие требования предъявляются к катодам электронных пушек.
50. В чем принцип ускорения электронов в электронных пушках.
51. Каким образом можно управлять положением электронного луча в пространстве?
52. Какова роль вакуума в электронно-лучевой технологии и какова должна быть его величина?
53. Какова конструкция корпуса электронно-лучевого устройства?
54. Как устроен и запитан катод электронной пушки?
55. Как устроен и запитан анод электронной пушки?
56. Как устроена и запитана система управлением положения электронного луча?
57. Как устроена система фокусировки электронного луча?

58. Опишите типовую схему электронно-лучевого устройства.
59. Какие основные физические принципы положены в основу работы ОКГ?
60. Как получают когерентное излучение с помощью ОКГ?
61. Какие вещества используются в лазерах для генерации излучения?
62. Как осуществляется накачка (возбуждение) энергией в твердотельных ОКГ?
63. Как производится вывод излучения из ОКГ?
64. С помощью чего осуществляется фокусирование излучения лазера?
65. В чем состоит особенность управления излучением ОКГ по мощности и пространственному положению луча?
66. В каких случаях целесообразно технологическое применение лазерного излучения?
67. Какие элементы составляют структурную схему лазерной технологической установки?
68. Каким образом генерируется излучение в твердотельных ОКГ?
69. Каким образом генерируется излучение в газовых ОКГ?
70. Какие преимущества и недостатки полупроводниковых и жидкостных лазеров?
71. Каковы преимущества газовых технологических лазеров?
72. Рабочая среда и схема генерации CO_2 -лазера.
73. Почему необходимо производить охлаждение рабочих веществ технологических лазеров?
74. Схема устройства газового лазера.
75. От чего зависит максимальная мощность лазера?
76. Каков предельный энергетический КПД различных типов CO_2 -лазеров?
77. В чем заключается преимущество импульсных CO_2 -лазеров перед непрерывными?
78. Устройство и принцип действия аргонового лазера.
79. Понятие о медном лазере.
80. Устройство и принцип действия CO -лазера.
81. Понятие об азотном и водородном лазерах.
82. Устройство плазменного лазер.
83. Установка для получения синтез-газа.
84. Комплекс оборудования для восстановления железорудного сырья.
85. Оборудование для производства феррохрома и чугуна.
86. Сталеплавильное производство с использованием плазменных установок
87. Производство цветных и редких металлов и их соединений с использованием плазменных установок.
88. Плазмохимические реакторы.
89. Получение оксида азота и азотной кислоты с использованием плазменных установок.
90. Производство ацетилена с использованием плазменных установок.
91. Пиролиз углеводородов в электрической дуге.
92. Получение обесфторенных удобрений с использованием плазменных установок.
93. Плазмохимический синтез ферритовых порошков.
94. Плазменная переработки комплексных (бытовых и промышленных) отходов

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – зачет

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	<p>Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.</p> <p>Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.</p> <p>Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.</p>
не зачтено	<p>Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.</p>

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)