

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Иван Павлович

Должность: декан МТФ

Дата подписания: 08.09.2025 11:24:30

Уникальный программный ключ:

bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed632cc54ab852a9c86121

Аннотация к рабочей программе «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки»

Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки», является формирование у студентов представления об электрофизических и электрохимических видах обработки изделий в машиностроении и приборостроении и оборудовании для данных видов обработки изделий.

Задачи изучения дисциплины

- ознакомление студентов с классификацией электрофизических и электрохимических методов обработки деталей;
 - получение сведений об основных электрофизических методах обработки деталей и используемом оборудовании;
- получение сведений об основных электрохимических методах обработки деталей и используемом оборудовании

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-5.3

Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности;

ПК-6.2

Разрабатывает технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспечением технологичности их конструкции;

ПК-6.3

Готовит конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Механико-технологического

(наименование ф-та полностью)



И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

«30» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оборудование для электрохимических и электрофизических методов
обработки»

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение

(шифр и наименование направления подготовки (специальности))

*(профиль) Автоматизация механообрабатывающего и сварочного
производства*

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения – очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2023


Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение и на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 «Машиностроение», направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 27.02.2023 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение на заседании кафедры «Машиностроительные технологии и оборудование» «23» июня 2023 г., протокол № 12.

Зав. кафедрой		С.А. Чевычелов
Разработчик программы		
к.т.н., доцент		И.Ю. Григоров
Согласовано:		
Директор научной библиотеки		В.Г. Макаровская


Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27»_03_2024г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования протокол № 13 «01»_07_2024г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

зав. кафедрой 

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27»_03_2024г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования протокол № 12 «02»_07_2025 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

зав. кафедрой 

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки», является формирование у студентов представления об электрофизических и электрохимических видах обработки изделий в машиностроении и приборостроении и оборудовании для данных видов обработки изделий.

1.2 Задачи дисциплины

- ознакомление студентов с классификацией электрофизических и электрохимических методов обработки деталей;
- получение сведений об основных электрофизических методах обработки деталей и используемом оборудовании;
- получение сведений об основных электрохимических методах обработки деталей и используемом оборудовании.

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-5	Способен анализировать и обеспечивать технологичность конструкции деталей изделий машиностроения высокой сложности	ПК-5.3 Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности	Знать: основы проектирования машиностроительных конструкций Уметь: применять основы проектирования машиностроительных конструкций в работе Владеть: навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций
ПК-6	Способен разрабатывать технические задания и проектировать технологическую оснастку, технологическое	ПК-6.2 Разрабатывает технические задания на проектирование сложных специальных	Знать: основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	оборудование и средства автоматизации и механизации	металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспечением технологичности их конструкции	Уметь: разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки Владеть: методами разработки технического задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки
		ПК-6.3 Готовит конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку	Знать: единую систему разработки конструкторской документации Уметь: оформлять конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку Владеть: Навыками разработки конструкторской документации согласно ЕСКД.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

«Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» представляет дисциплину с индексом Б1.В.10 дисциплины по выбору учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», изучаемую на 2 курсе в 3 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу

обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	71,9
Контроль (подготовка к экзамену)	не предусмотрен
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение.	Содержание курса и его значение в подготовке специалистов для машиностроительного производства. История развития специальных методов обработки. Классификация электрофизических, электрохимических видов обработки и видов обработки, основанной на концентрированных потоках энергии.
2	Электроэрозионная обработка.	Общая характеристика процесса. Электрическая эрозия. Электроэрозионные методы обработки. Электроискровая обработка, электроимпульсная обработка и электроконтактная обработка.
3	Размерная электрохимическая обработка.	Классификация электрохимических методов обработки. Основные сведения из электрохимии. Электрохимические методы обработки. Анодно-механическая обработка.
4	Ультразвуковая обработка материалов.	Оборудование для ультразвуковой обработки. Принцип действия ультразвуковых установок.
5	Лучевые методы обработки.	Электронно-лучевая обработка - методы, оборудование, технологические возможности. Световая (лазерная) обработка. Виды лазеров, их технологические возможности.
6	Плазменная обработка.	Методы, оборудование, технологические возможности.
7	Специальные методы обработки давлением.	Электровзрывная обработка. Магнитоимпульсное формообразование.
8	Магнитно-абразивная обработка.	Разновидности магнитно - абразивной обработки. Скругление кромок и удаление заусенцев в рассверленных отверстиях. Очистка катаной проволоки от окалины. Очитка печатных плат. Измельчение материалов.
9	Комбинированные методы обработки материалов.	Электроэрозионно-химическая обработка. Совместная ЭХО и УЗО. Технологические показатели

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		лек., час	№ лаб	№ пр			
1	Введение.	2	-	-	У-2, У-1, У-3, У-4, У-5	УО - 2	ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3.
2	Электроэрозионная обработка.	2	1,2	-	У-2, У-1, У-3, МУ-1, МУ-2	К - 4	ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3.
3	Размерная электрохимическая обработка.	2	3	-	У-2, УМ-2 МУ-3	К - 6	ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3.
4	Ультразвуковая обработка материалов.	2	4	-	У-2, У-3, МУ-4	К - 8	ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3.
5	Лучевые методы обработки.	2	5	-	У-2, У-1, У-3 МУ-5	К -10	ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3.
6	Плазменная обработка.	2	-	-	У-2, У-5, У-3	УО -12, Т -12	ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3.
7	Специальные методы обработки давлением.	2	-	-	У-2, У-3	УО -14	ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3.
8	Магнитно-абразивная обработка.	2	-	-	У-2, У-6	Т-16	ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3.
9	Комбинированные методы обработки материалов.	2	-	-	У-2, У-7	Т-18	ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3.

У – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Электроэрозионная обработка	2
2	Моделирование обработки детали на электроэрозионном станке с ЧПУ	4
3	Электрохимическая обработка	2
4	Ультразвуковая обработка	4
5	Лазерный раскрой материала	6
ИТОГО		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студента

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение.	1 неделя	6
2	Электроэрозионная обработка.	2-3 недели	6

3	Размерная электрохимическая обработка.	4-5 недели	6
4	Ультразвуковая обработка материалов.	6-7 недели	8
5	Лучевые методы обработки.	8-9 недели	8
6	Плазменная обработка.	10-11 недели	8
7	Специальные методы обработки давлением.	12-13 недели	10
8	Магнитно-абразивная обработка.	14-15 недели	10
9	Комбинированные методы обработки материалов.	16-17 недели	9,9
	ИТОГО		71,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– вопросов к зачету;

– методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Лекция 1 Введение.	Дискуссия	2

2	Лекция 2 Электроэрозионная обработка.	Деловая игра	2
3	Лекция 3 Размерная электрохимическая обработка.	Лекция с ошибками	2
4	Лабораторная работа №1 Электроэрозионная обработка	Кейс-технология	2
5	Лабораторная работа №2 Моделирование обработки детали на электроэрозионном станке с ЧПУ	Компьютерные симуляции	2
6	Лабораторная работа №3 Электрохимическая обработка	Мозговой штурм	2
Итого:			12

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименов компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохожде которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-5.3 Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности		САЕ-системы в машиностроении, Специальные методы упрочнения деталей, Методы и технологии получения упрочняющих и защитных покрытий.	Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением, Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки, Производственная преддипломная практика.
ПК-6.2 Разрабатывает технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с	Геометрическая теория проектирования режущего инструмента.	Специальные методы упрочнения деталей, Методы и технологии получения упрочняющих и защитных покрытий.	Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки.

обеспечением технологичности их конструкции			
ПК-6.3 Готовит конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку	Производство сварных конструкций, Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки.	Производство сварных конструкций, Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки.	Производство сварных конструкций, Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки.

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
2	1	3	4	5
ПК-5 <i>начальный, основной, завершающий</i>	ПК-5.3 Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности	Знать: основы проектирования машиностроительных конструкций в неполном объёме; Уметь: применять основы проектирования машиностроительных конструкций в работе в неполном объёме; Владеть: навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций в неполном объёме.	Знать: основы проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы Уметь: применять основы проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы Владеть: навыками применения	Знать: основы проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных систематических представлений в полном объёме Уметь: применять основы проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных систематических

			<p>основ проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p>	<p>представлены в полном объеме Владеть: навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p>
<p>ПК-6 <i>начальный, основной, завершающий</i></p>	<p>ПК-6.2 Разрабатывает технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспечением технологичности их конструкции</p>	<p>Знать: основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в неполном объеме Уметь: разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в неполном объеме Владеть: методами разработки технического задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов,</p>	<p>Знать: основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы Уметь: разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-</p>	<p>Знать: основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в полном объеме Уметь: разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в полном</p>

		специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в неполном объеме	измерительно й оснастки в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы Владеть: методами разработки технического задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы	объеме Владеть: методами разработки технического задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в полном объеме
	ПК-6.3 Готовит конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку	Знать: единую систему разработки конструкторской документации в неполном объеме Уметь: оформлять конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку в неполном объеме Владеть: Навыками разработки конструкторской документации согласно ЕСКД в неполном объеме	Знать: единую систему разработки конструкторской документации в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы Уметь: оформлять конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку	Знать: единую систему разработки конструкторской документации на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме Уметь: оформлять конструкторскую документацию на разработанную

			<p>в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p> <p>Владеть: Навыками разработки конструкторской документации согласно ЕСКД в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p>	<p>ю технологическую оснастку на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p> <p>Владеть: Навыками разработки конструкторской документации согласно ЕСКД на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p>
--	--	--	---	--

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	1-20	Согласно табл. 7.2
2	Электроэрозионная обработка.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС, лабораторные работы	Вопросы для коллоквиума	1-20	Согласно табл. 7.2
				Задания к лаб. № 1	1-7	
				Задания к лаб. № 2	1-7	
3	Размерная электрохимическая обработка.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	21-40	Согласно табл. 7.2
				Задания к лаб. № 3	1-7	
4	Ультразвуковая обработка материалов.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	41-60	Согласно табл. 7.2
				Задания к лаб. № 4	1-7	
5	Лучевые методы обработки.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	61-80	Согласно табл. 7.2

				Задания к лаб. № 5	1-7	
6	Плазменная обработка.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	21-40	Согласно табл. 7.2
				БТЗ	1-15	
7	Специальные методы обработки давлением.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	41-60	Согласно табл. 7.2
8	Магнитно-абразивная обработка.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС	БТЗ	16-35	Согласно табл. 7.2
9	Комбинированные методы обработки материалов.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС	БТЗ	36-50	Согласно табл. 7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для устного опроса по теме 1. «Введение»

1. История развития специальных методов обработки;
2. Классификация электрохимических видов обработки;
3. Классификация электрофизических видов обработки;
4. Классификация видов обработки, основанной на концентрированных потоках энергии.

Вопросы для коллоквиума по теме 2. «Электроэрозионная обработка»

1. Что такое электроэрозионная обработка и какие материалы могут быть обработаны с ее помощью?
2. Какие типы электроэрозионных станков существуют и как они работают?
3. Какие процессы происходят при электроэрозионной обработке и как это влияет на качество обработки?
4. Каковы преимущества и недостатки использования электроэрозионного оборудования?

Вопросы в тестовой форме по теме 6. «Плазменная обработка»

Выберите материалы, которые можно сварить только с помощью плазменной сварки?

- Сплавы
- Олово
- Цветные металлы
- Алюминий

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

В каких случаях целесообразно применение электроннолучевой плавки?

Выберите один ответ:

- при производстве сплавов на основе Cr и Mg
- при производстве быстрорежущей стали
- при производстве сплавов на основе Ag и Au
- при производстве сплавов на основе Ni и Ti

Задание в открытой форме:

Вставьте пропущенное слово: К плазменно-механической _____ материалов относят совокупность операций по термическому разупрочнению плазменной дугой и последующему удалению с заготовки слоя металла режущим инструментом.

Задание на установление правильной последовательности,

При лазерной обработке детали "вал" необходимо выполнить следующие действия:

№	Действие
	Начать процесс лазерной обработки, перемещая луч вдоль поверхности детали.
	Нанести на поверхность детали защитный слой, например, лак или краску, чтобы

	предотвратить нагрев и повреждение материала.
	Установить деталь на лазерном станке, используя специальные зажимы или тиски.
	После завершения обработки удалить защитный слой и проверить качество обработки
	Включить лазер и настроить его мощность и скорость движения луча
	Очистить и смазать деталь, если это необходимо, для улучшения ее работы

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие металлов параметрам обработки.

Таблица 1.1 – Ориентировочные соотношения между параметрами лазерной резки

Металл	Толщина, мм	Мощность излучения, Вт	Скорость резания, м/мин
Инструментальная сталь	1,0	100	1,6
	0,5	250	0,635
	1,2	400	4,6
Малоуглеродистая сталь	2,2	850	1,8
	3,0	400	1,7
	1	100	0,94
	0,5	250	2,6
Титан	1,3	400	4,6
	2,5	400	1,27
	3,2	400	1,15
	9,0	850	0,35
	4,7	20000	1,27
Нержавеющая сталь	1,0	600	1,50
	0,5	850	3,2

Компетентностно-ориентированная задача:

1. Плазменная обработка металлов в механических цехах сопровождается значительным шумом. Уровень звукового и ультразвукового давления на рабочем месте оператора составляет при напылении 125–135 дБА, при резке 105–119 дБА. Шум характеризуется широким спектром с максимумом на высоких и низких частотах, и зависит от скорости плазменного потока. Плазменное напыление сопровождается значительным ультрафиолетовым излучением. Укажите средства защиты глаз, лица и органов слуха (название и характеристики).

2. Выберите оборудование и режимы плазменной сварки обечайки из стали 12Х18Н10Т толщиной 1мм, обоснуйте свой выбор.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	Балл	примечание
Лекция №1. Введение	0	Материал усвоен менее чем на 50%	2	Материал усвоен более чем на 90%
Лекция №2. Электроэрозионная обработка	0	Материал усвоен менее чем на 50%	2	Материал усвоен более чем на 90%
Лабораторная работа №1	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лекция №3. Размерная электрохимическая обработка	0	Материал усвоен менее чем на 50%	2	Материал усвоен более чем на 90%
Лекция №4. Ультразвуковая обработка материалов	0	Материал усвоен менее чем на 50%	2	Материал усвоен более чем на 90%
Лабораторная работа №2	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лекция №5. Лучевые методы обработки	0	Материал усвоен менее чем на 50%	2	Материал усвоен более чем на 90%
Лекция №6. Плазменная обработка	0	Материал усвоен менее чем на 50%	5	Материал усвоен более чем на 90%
Лабораторная работа №4	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лекция №7. Специальные методы обработки давлением	0	Материал усвоен менее чем на 50%	2	Материал усвоен более чем на 90%
Лекция №8. Магнитно-абразивная обработка	0	Материал усвоен менее чем на 50%	3	Материал усвоен более чем на 90%
Лекция №9. Комбинированные методы обработки материалов	0	Материал усвоен менее чем на 50%	3	Материал усвоен более чем на 90%
Лабораторная работа №5	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
СРС			23	
Итого	15		48	
Посещаемость			16	
Зачет	0	0% правильных ответов	36	100% правильных ответов
Сумма		Присутствовал на лекциях, выполнил лабораторные работы	100	Материал лекций усвоен более чем на 50%, выполнил и защитил лабораторные

				работы, подготовил и доложил доклад
--	--	--	--	-------------------------------------

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1. Основная учебная литература

1. Фещенко, В. Н. Обеспечение качества продукции в машиностроении : учебник / В. Н. Фещенко. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 789 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564257> (дата обращения 16.07.2023). - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

2. Коршунова, Т. Е. Технология конструкционных материалов: пособие для самостоятельной работы студентов : учебное пособие / Т. Е. Коршунова . – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2019. – 212 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615570> (дата обращения: 16.07.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

8.2. Дополнительная учебная литература

2. Гладуш, Г. Г. Физические основы лазерной обработки материалов : монография / Г. Г. Гладуш, И. Ю. Смуров. – Москва : Физматлит, 2017. – 592 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485254> (дата обращения: 16.07.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

3. Григорьянц, А. Г. Лазерная прецизионная микрообработка материалов /монография. А. Г. Григорьянц, М. А. Казарян, Н. А. Лябин. – Москва : Физматлит, 2017. – 416 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485256> (дата обращения: 16.07.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

4. Григорьев, Сергей Николаевич. Технология обработки концентрированными потоками энергии : учебное пособие / С. Н. Григорьев, Е. В. Смоленцев, М. А. Волосова. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 280 с. - Текст : непосредственный.

5. Клименков, С. С. Инновационные технологии в машиностроении : учебное пособие / С. С. Клименков, В. В. Рубаник . – Минск : Беларуская навука, 2021. – 406 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685866> (дата обращения: 16.07.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

3

8.3. Перечень методических указаний

6. Электроэрозионная обработка : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» для студентов направления подготовки 15.04.01 Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. А. Чевычелов, И. Ю. Григоров. - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 7 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

7. Моделирование обработки детали на электроэрозионном станке с ЧПУ : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» для студентов направления подготовки 15.04.01 Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. А. Чевычелов, И. Ю. Григоров. - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 15 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

8. Электрохимическая обработка : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» для студентов направления подготовки 15.04.01 Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. А. Чевычелов, И. Ю. Григоров. - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 9 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

9. Ультразвуковая обработка : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» для студентов направления подготовки 15.04.01 Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. А. Чевычелов, И. Ю. Григоров. - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 8 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

8.4. Другие учебно-методические материалы

1. СТИН – отраслевой журнал;
2. Вестник машиностроения - отраслевой журнал;
3. Технология машиностроения - отраслевой журнал.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступая на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т.д.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседование). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и делания студента. В самом начале работы над учебником важно определить и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультациями к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

При изучении дисциплины используются:

компьютеры (компьютерный класс – аудитория а-28),

Мультимедийный проектор,

Лазерный комплекс Raylogic 11G 1290 лайт

Установка электроискровая А 207-86

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости

осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)



И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

«30» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оборудование для электрохимических и электрофизических методов
обработки»

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение

(цифр и наименование направления подготовки (специальности))

*(профиль) Автоматизация механообрабатывающего и сварочного
производства*

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения – заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2023


Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение и на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 «Машиностроение», направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 27.02.2023 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение на заседании кафедры «Машиностроительные технологии и оборудование» «23» июня 2023 г., протокол № 12.

Зав. кафедрой		С.А. Чевычелов
Разработчик программы		
к.т.н., доцент		И.Ю. Григоров
Согласовано:		
Директор научной библиотеки		В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27»_03_2024г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования протокол № 13 «01»_07_2024г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

зав. кафедрой 

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27»_03_2024г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования протокол № 12 «02»_07_2025 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

зав. кафедрой 

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки», является формирование у студентов представления об электрофизических и электрохимических видах обработки изделий в машиностроении и приборостроении и оборудовании для данных видов обработки изделий.

1.2 Задачи дисциплины

- ознакомление студентов с классификацией электрофизических и электрохимических методов обработки деталей;
- получение сведений об основных электрофизических методах обработки деталей и используемом оборудовании;
- получение сведений об основных электрохимических методах обработки деталей и используемом оборудовании.

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-5	Способен анализировать и обеспечивать технологичность конструкции деталей изделий машиностроения высокой сложности	ПК-5.3 Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности	Знать: основы проектирования машиностроительных конструкций Уметь: применять основы проектирования машиностроительных конструкций в работе Владеть: навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций
ПК-6	Способен разрабатывать технические задания и проектировать технологическую оснастку, технологическое оборудование и	ПК-6.2 Разрабатывает технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих	Знать: основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки Уметь: разрабатывать

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	средства автоматизации и механизации	инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспечением технологичности их конструкции	<i>технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки</i> Владеть: методами разработки технического задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки
		ПК-6.3 Готовит конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку	Знать: единую систему разработки конструкторской документации Уметь: оформлять конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку Владеть: Навыками разработки конструкторской документации согласно ЕСКД.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

«Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» представляет дисциплину с индексом Б1.В.10 дисциплины по выбору учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообработывающего и сварочного производства», изучаемую на 2 курсе в 3 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	12
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	8
практические занятия	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	91,9
Контроль (подготовка к экзамену)	не предусмотрен
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен
Контроль/зачет (подготовка к зачету)	4

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение.	Содержание курса и его значение в подготовке специалистов для машиностроительного производства. История развития специальных методов обработки. Классификация электрофизических, электрохимических видов обработки и видов обработки, основанной на концентрированных потоках энергии.
2	Электроэрозионная обработка.	Общая характеристика процесса. Электрическая эрозия. Электроэрозионные методы обработки. Электроискровая обработка, электроимпульсная обработка и электроконтактная обработка.

3	Размерная электрохимическая обработка.	Классификация электрохимических методов обработки. Основные сведения из электрохимии. Электрохимические методы обработки. Анодно-механическая обработка.
4	Ультразвуковая обработка материалов.	Оборудование для ультразвуковой обработки. Принцип действия ультразвуковых установок.
5	Лучевые методы обработки.	Электронно-лучевая обработка - методы, оборудование, технологические возможности. Световая (лазерная) обработка. Виды лазеров, их технологические возможности.
6	Плазменная обработка.	Методы, оборудование, технологические возможности.
7	Специальные методы обработки давлением.	Электровзрывная обработка. Магнитоимпульсное формообразование.
8	Магнитно-абразивная обработка.	Разновидности магнитно - абразивной обработки. Скругление кромок и удаление заусенцев в рассверленных отверстиях. Очистка катаной проволоки от окалины. Очитка печатных плат. Измельчение материалов.
9	Комбинированные методы обработки материалов.	Электроэрозионно-химическая обработка. Совместная ЭХО и УЗО. Технологические показатели

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		лек. , час	№ лаб	№ пр			
1	Введение.	2	-	-	У-2, У-1, У-3, У-4, У-5	УО - 2	ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3.
2	Электроэрозионная обработка.	2	1,2	-	У-2, У-1, У-3, МУ-1, МУ-2	К - 4	ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3.
3	Размерная электрохимическая обработка.	2	3	-	У-2, УМ-2 МУ-3	К - 6	ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3.
4	Ультразвуковая обработка материалов.	2	4	-	У-2, У-3, МУ-4	К - 8	ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3.
5	Лучевые методы обработки.	2	5		У-2, У-1, У-3	К -10	ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3.

					МУ-5		
6	Плазменная обработка.	2	-	-	У-2, У-5, У-3	УО -12, Т -12	ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3.
7	Специальные методы обработки давлением.	2	-	-	У-2, У-3	УО -14	ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3.
8	Магнитно-абразивная обработка.	2	-	-	У-2, У-6	Т-16	ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3.
9	Комбинированные методы обработки материалов.	2	-	-	У-2, У-7	Т-18	ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3.

У – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Электроэрозионная обработка	2
2	Моделирование обработки детали на электроэрозионном станке с ЧПУ	4
3	Электрохимическая обработка	2
4	Ультразвуковая обработка	4
5	Лазерный раскрой материала	6
ИТОГО		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студента

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение.	1 неделя	6
2	Электроэрозионная обработка.	2-3 недели	6
3	Размерная электрохимическая обработка.	4-5 недели	6
4	Ультразвуковая обработка материалов.	6-7 недели	18
5	Лучевые методы обработки.	8-9 недели	18
6	Плазменная обработка.	10-11 недели	8
7	Специальные методы обработки давлением.	12-13 недели	10
8	Магнитно-абразивная обработка.	14-15 недели	10
9	Комбинированные методы обработки материалов.	16-17 недели	9,9
ИТОГО			91,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– вопросов к зачету;

– методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Лекция 1 Введение.	Дискуссия	2
2	Лекция 2 Электроэрозионная обработка.	Деловая игра	2
3	Лекция 3 Размерная электрохимическая обработка.	Лекция с ошибками	2
4	Лабораторная работа №1 Электроэрозионная обработка	Кейс-технология	2
5	Лабораторная работа №2 Моделирование обработки детали на электроэрозионном станке с ЧПУ	Компьютерные симуляции	2
6	Лабораторная работа №3 Электрохимическая обработка	Мозговой штурм	2
Итого:			12

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименово компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохожд которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-5.3 Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности		САЕ-системы в машиностроении, Специальные методы упрочнения деталей, Методы и технологии получения упрочняющих и защитных покрытий.	Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением, Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки, Производственная преддипломная практика.
ПК-6.2 Разрабатывает технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспечением технологичности их конструкции	Геометрическая теория проектирования режущего инструмента.	Специальные методы упрочнения деталей, Методы и технологии получения упрочняющих и защитных покрытий.	Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки.
ПК-6.3 Готовит конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку	Производство сварных конструкций, Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки.	Производство сварных конструкций, Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки.	Производство сварных конструкций, Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки.

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
2	1	3	4	5
ПК-5 <i>начальный, основной, завершающий</i>	ПК-5.3 Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности	Знать: основы проектирования машиностроительных конструкций в неполном объёме; Уметь: применять основы проектирования машиностроительных конструкций в работе в неполном объёме; Владеть: навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций в неполном объёме.	Знать: основы проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы Уметь: применять основы проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы Владеть: навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы	Знать: основы проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных систематических представлений в полном объёме Уметь: применять основы проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных систематических представлений в полном объёме Владеть: навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных систематических

				их представлений в полном объеме
ПК-6 <i>начальный, основной, завершающий</i>	ПК-6.2 Разрабатывает технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспечением технологичности их конструкции	Знать: основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в полном объеме Уметь: разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в полном объеме Владеть: методами разработки технического задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в полном объеме	Знать: основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы Уметь: разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы Владеть: методами разработки технического задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-	Знать: основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в полном объеме Уметь: разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-

			щих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы	измерительной оснастки в полном объеме
ПК-6.3 Готовит конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку	<p>Знать: единую систему разработки конструкторской документации в неполном объеме</p> <p>Уметь: оформлять конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку в неполном объеме</p> <p>Владеть: Навыками разработки конструкторской документации согласно ЕСКД в неполном объеме</p>	<p>Знать: единую систему разработки конструкторской документации в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p> <p>Уметь: оформлять конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p> <p>Владеть: Навыками разработки конструкторской документации согласно ЕСКД в целом успешно, но содержащие отдельные</p>	<p>Знать: единую систему разработки конструкторской документации на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p> <p>Уметь: оформлять конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p> <p>Владеть: Навыками разработки конструкторской</p>	<p>Знать: единую систему разработки конструкторской документации на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p> <p>Уметь: оформлять конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p> <p>Владеть: Навыками разработки конструкторской</p>

			пробелы	документации согласно ЕСКД на уровне сформирован ных систематическ их представлени й в полном объеме
--	--	--	---------	--

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	1-20	Согласно табл. 7.2
2	Электроэрозионная обработка.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС, лабораторные работы	Вопросы для коллоквиума	1-20	Согласно табл. 7.2
				Задания к лаб. № 1	1-7	
				Задания к лаб. № 2	1-7	
3	Размерная электрохимическая обработка.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	21-40	Согласно табл. 7.2
				Задания к лаб. № 3	1-7	
4	Ультразвуковая обработка материалов.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	41-60	Согласно табл. 7.2
				Задания к лаб. № 4	1-7	
5	Лучевые методы обработки.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	61-80	Согласно табл. 7.2
				Задания к лаб. № 5	1-7	

6	Плазменная обработка.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	21-40	Согласно табл. 7.2
				БТЗ	1-15	
7	Специальные методы обработки давлением.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	41-60	Согласно табл. 7.2
8	Магнитно-абразивная обработка.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС	БТЗ	16-35	Согласно табл. 7.2
9	Комбинированные методы обработки материалов.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС	БТЗ	36-50	Согласно табл. 7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для устного опроса по теме 1. «Введение»

5. История развития специальных методов обработки;
6. Классификация электрохимических видов обработки;
7. Классификация электрофизических видов обработки;
8. Классификация видов обработки, основанной на концентрированных потоках энергии.

Вопросы для коллоквиума по теме 2. «Электроэрозионная обработка»

1. Что такое электроэрозионная обработка и какие материалы могут быть обработаны с ее помощью?
2. Какие типы электроэрозионных станков существуют и как они работают?
3. Какие процессы происходят при электроэрозионной обработке и как это влияет на качество обработки?
4. Каковы преимущества и недостатки использования электроэрозионного оборудования?

Вопросы в тестовой форме по теме 6. «Плазменная обработка»

Выберите материалы, которые можно сварить только с помощью плазменной сварки?

- Сплавы
- Олово
- Цветные металлы
- Алюминий

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

В каких случаях целесообразно применение электроннолучевой плавки?

Выберите один ответ:

- при производстве сплавов на основе Cr и Mg
- при производстве быстрорежущей стали
- при производстве сплавов на основе Ag и Au
- при производстве сплавов на основе Ni и Ti

Задание в открытой форме:

Вставьте пропущенное слово: К плазменно-механической _____ материалов относят совокупность операций по термическому разупрочнению плазменной дугой и последующему удалению с заготовки слоя металла режущим инструментом.

Задание на установление правильной последовательности,

При лазерной обработке детали "вал" необходимо выполнить следующие действия:

№	Действие
	Начать процесс лазерной обработки, перемещая луч вдоль поверхности детали.
	Нанести на поверхность детали защитный слой, например, лак или краску, чтобы предотвратить нагрев и повреждение материала.
	Установить деталь на лазерном станке, используя специальные зажимы или тиски.
	После завершения обработки удалить защитный слой и проверить качество

	обработки
	Включить лазер и настроить его мощность и скорость движения луча
	Очистить и смазать деталь, если это необходимо, для улучшения ее работы

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие металлов параметрам обработки.

Таблица 1.1 – Ориентировочные соотношения между параметрами лазерной резки

Металл	Толщина, мм	Мощность излучения, Вт	Скорость резания, м/мин
Инструментальная сталь	1,0	100	1,6
	0,5	250	0,635
	1,2	400	4,6
Малоуглеродистая сталь	2,2	850	1,8
	3,0	400	1,7
	1	100	0,94
	0,5	250	2,6
Титан	1,3	400	4,6
	2,5	400	1,27
	3,2	400	1,15
	9,0	850	0,35
	4,7	20000	1,27
Нержавеющая сталь	1,0	600	1,50
	0,5	850	3,2

Компетентностно-ориентированная задача:

1. Плазменная обработка металлов в механических цехах сопровождается значительным шумом. Уровень звукового и ультразвукового давления на рабочем месте оператора составляет при напылении 125–135 дБА, при резке 105–119 дБА. Шум характеризуется широким спектром с максимумом на высоких и низких частотах, и зависит от скорости плазменного потока. Плазменное напыление сопровождается значительным ультрафиолетовым излучением. Укажите средства защиты глаз, лица и органов слуха (название и характеристики).

2. Выберите оборудование и режимы плазменной сварки обечайки из стали 12Х18Н10Т толщиной 1мм, обоснуйте свой выбор.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	Балл	примечание
Лекция №1. Введение	0	Материал усвоен менее чем на 50%	2	Материал усвоен более чем на 90%
Лекция №2. Электроэрозионная обработка	0	Материал усвоен менее чем на 50%	2	Материал усвоен более чем на 90%
Лабораторная работа №1	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лекция №3. Размерная электрохимическая обработка	0	Материал усвоен менее чем на 50%	2	Материал усвоен более чем на 90%
Лекция №4. Ультразвуковая обработка материалов	0	Материал усвоен менее чем на 50%	2	Материал усвоен более чем на 90%
Лабораторная работа №2	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лекция №5. Лучевые методы обработки	0	Материал усвоен менее чем на 50%	2	Материал усвоен более чем на 90%
Лекция №6. Плазменная обработка	0	Материал усвоен менее чем на 50%	5	Материал усвоен более чем на 90%
Лабораторная работа №4	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лекция №7. Специальные методы обработки давлением	0	Материал усвоен менее чем на 50%	2	Материал усвоен более чем на 90%
Лекция №8. Магнитно-абразивная обработка	0	Материал усвоен менее чем на 50%	3	Материал усвоен более чем на 90%
Лекция №9. Комбинированные методы обработки материалов	0	Материал усвоен менее чем на 50%	3	Материал усвоен более чем на 90%
Лабораторная работа №5	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
СРС			23	
Итого	15		48	
Посещаемость			16	
Зачет	0	0% правильных ответов	36	100% правильных ответов
Сумма		Присутствовал на лекциях, выполнил лабораторные работы	100	Материал лекций усвоен более чем на 50%, выполнил и защитил лабораторные работы, подготовил и доложил доклад

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1. Основная учебная литература

1. Фещенко, В. Н. Обеспечение качества продукции в машиностроении : учебник / В. Н. Фещенко. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 789 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564257> (дата обращения 16.07.2023) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

2. Коршунова, Т. Е. Технология конструкционных материалов: пособие для самостоятельной работы студентов : учебное пособие / Т. Е. Коршунова . – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2019. – 212 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615570> (дата обращения: 16.07.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

8.2. Дополнительная учебная литература

3. Гладуш, Г. Г. Физические основы лазерной обработки материалов : монография / Г. Г. Гладуш, И. Ю. Смуров. – Москва : Физматлит, 2017. – 592 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485254> (дата обращения: 16.07.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

4. Григорьянц, А. Г. Лазерная прецизионная микрообработка материалов / монография. А. Г. Григорьянц, М. А. Казарян, Н. А. Лябин. – Москва : Физматлит, 2017. – 416 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485256> (дата обращения: 16.07.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

5. Григорьев, Сергей Николаевич. Технология обработки концентрированными потоками энергии : учебное пособие / С. Н. Григорьев, Е. В. Смоленцев, М. А. Волосова. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 280 с. - Текст : непосредственный.

6. Клименков, С. С. Инновационные технологии в машиностроении : учебное пособие / С. С. Клименков, В. В. Рубаник . – Минск : Беларуская навука, 2021. – 406 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685866> (дата обращения: 16.07.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

3

8.3. Перечень методических указаний

7. Электроэрозионная обработка : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» для студентов направления подготовки 15.04.01 Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. А. Чевычелов, И. Ю. Григоров. - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 7 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

8. Моделирование обработки детали на электроэрозионном станке с ЧПУ : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» для студентов направления подготовки 15.04.01 Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.:

С. А. Чевычелов, И. Ю. Григоров. - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 15 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

9. Электрохимическая обработка : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» для студентов направления подготовки 15.04.01 Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. А. Чевычелов, И. Ю. Григоров. - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 9 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

10. Ультразвуковая обработка : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки» для студентов направления подготовки 15.04.01 Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. А. Чевычелов, И. Ю. Григоров. - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 8 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

8.4. Другие учебно-методические материалы

1. СТИН – отраслевой журнал;
2. Вестник машиностроения - отраслевой журнал;
3. Технология машиностроения - отраслевой журнал.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступая на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т.д.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях,

промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседование). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и делания студента. В самом начале работы над учебником важно определить и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультациями к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

При изучении дисциплины используются:

компьютеры (компьютерный класс – аудитория а-28),

Мультимедийный проектор,

Лазерный комплекс Raylogic 11G 1290 лайт

Установка электроискровая А 207-86

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к

письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			