Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Иван Павлович
Должность: декан МТФ
Дата подписания: 12.09.2024 09:24:03
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 №__«___»____20__г. на заседании кафедры_____
(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

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
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 средства автоматизации и механизации	ПК-6.2 Разрабатывает технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспече-	***Знать:*** *основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки* ***Уметь:*** *разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной*

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
		нием технологичности их конструкции	*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	-

Виды учебной работы	Всего, часов
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 наименование ко тенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении торых 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	Производство сварных конструкций, Оборудование для	Производство сварных конструкций, Оборудование для	Производство сварных конструкций, Оборудование для

на разработанную технологическую оснастку	электрохимических и электрофизических методов обработки.	электрохимических и электрофизических методов обработки.	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 *начальный, основной, завершающий*	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 объеме **Уметь:** применять основы проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме **Владеть:** навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме
ПК-6 *начальный, основной, завершающий*	ПК-6.2 Разрабатывает технические задания на проектирова-	**Знать:** основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и	**Знать:** основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособле-	**Знать:** основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособле-

	ние сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспечением технологичности их конструкции	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, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в неполном объеме	ний 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-измерительной оснастки в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы	ний 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
	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	**Знать:** единую систему разработки конструкторской документации в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы **Уметь:** оформлять конструкторскую документацию на разработанную техноло-	**Знать:** единую систему разработки конструкторской документации на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме **Уметь:** оформлять конструкторскую документацию на разрабо-

		Владеть: Навыками разработки конструкторской документации согласно ЕСКД в неполном объеме	гическую оснастку в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы **Владеть:** Навыками разработки конструкторской документации согласно ЕСКД в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы	танную технологическую оснастку на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме **Владеть:** Навыками разработки конструкторской документации согласно ЕСКД на уровне сформированных систематических представлений 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 (тема) дисциплины	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
- Аллюминий

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 обра-

	ботки
	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 0,5 1,2	100 250 400	1,6 0,635 4,6
Малоуглеродистая сталь		2,2 3,0 1 0,5	850 400 100 250	1,8 1,7 0,94 2,6
Титан		1,3 2,5 3,2 9,0 4,7	400 400 400 850 20000	4,6 1,27 1,15 0,35 1,27
Нержавеющая сталь		1,0 0,5	600 850	1,50 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.Выберете 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.

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. Че-

вычелов, 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 темя, 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 опята 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 ы 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 немыслима 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
(шифр 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 №__«___»____20__г. на заседании кафедры_____
(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

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
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 средства автоматизации и механизации	ПК-6.2 Разрабатывает технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспече-	***Знать:*** *основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки* ***Уметь:*** *разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной*

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
		нием технологичности их конструкции	*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)	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 от-

		верстиях. 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	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 наименование ко тенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении торых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-5.3 Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повыше-		САЕ-системы в машиностроении, Специальные методы упрочнения деталей, Методы и технологии получения упрочняющих и	Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением, Оборудование для электрохимических

ния их технологичности		защитных покрытий.	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 *начальный, основной, завершающий*	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;	**Знать:** основы проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы **Уметь:** применять основы проектирования машиностроительных конструкций	**Знать:** основы проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме **Уметь:** применять основы проектирования машиностроитель-

		Владеть: навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций в неполном объёме.	в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы **Владеть:** навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы	ных конструкций на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме **Владеть:** навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме
ПК-6 *начальный, основной, завершающий*	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 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, специальных приспособлений и контрольно-измерительной	**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	**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-

		оснастки в неполном объеме	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	**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 в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы **Владеть:** Навыками разработки конструкторской документации согласно ЕСКД в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы	**Знать:** единую систему разработки конструкторской документации на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме **Уметь:** оформлять конструкторскую документацию на разработанную технологическую оснастку на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме **Владеть:** Навыками разработки конструкторской документации согласно ЕСКД на уровне сформированных систематических представлений 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 (тема) дисциплины	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
- Аллюминий

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 0,5 1,2	100 250 400	1,6 0,635 4,6
Малоуглеродистая сталь		2,2 3,0 1 0,5	850 400 100 250	1,8 1,7 0,94 2,6
Титан		1,3 2,5 3,2 9,0 4,7	400 400 400 850 20000	4,6 1,27 1,15 0,35 1,27
Нержавеющая сталь		1,0 0,5	600 850	1,50 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.Выберете 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 Маши-

ностроение / 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 темя, 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 опята 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 ы 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 немыслима 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 успевае-

мости 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			