

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«___» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1150981	Физико-химические методы обработки

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Технология машиностроения	Код ОП 1. 15.04.05/33.03
Направление подготовки 1. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код направления и уровня подготовки 1. 15.04.05

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Галкин Михаил Геннадьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты
2	Фоминых Сергей Иванович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Физико-химические методы обработки

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Физико-химические методы обработки» включена одна дисциплина: «Физико-химические методы обработки», которая реализуется в течение одного семестра и формирует совокупность теоретических знаний, умений и навыков в процессе выполнения практических занятий и самостоятельной работы студента, которые позволяют познакомиться с электроэрозионной обработкой металлов импульсами электрического тока, светолучевой и электронно-лучевой размерной обработкой материалов, а также изучить использование ультразвуковых колебаний в технологии машиностроения, электрохимическую обработку металлов и сплавов и обеспечение безопасности жизнедеятельности при использовании электрофизических и электрохимических методов обработки. Дисциплина модуля может быть реализована в смешанной и традиционной технологии. Её реализация с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение разработанных электронных ресурсов, имеющих статус ЭОР УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ, включая методические разработки, задания и тесты. Алгоритм промежуточной аттестации может реализовываться в форме независимого тестового контроля.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Физико-химические методы обработки	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Физико-химические	ПК-2 - Способен создавать маршрутно-	З-1 - Объяснить особенности маршрутно-операционного описания алгоритмов

<p>методы обработки</p>	<p>операционное описание алгоритмов обработки и сборки деталей высокой сложности, выбирать режимы обработки и сборки, рассчитывать технологические размерные связи в процессе обработки и сборки, участвовать в обосновании технических норм времени, а также определять нормативы материальных затрат и экономический эффект проектных решений.</p>	<p>проектирования технологических процессов механообработки, методику и последовательность определения режимов обработки при изготовлении деталей высокой сложности</p> <p>У-2 - Используя методику, определять последовательность расчета режимов обработки при изготовлении деталей высокой сложности</p>
-------------------------	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физико-химические методы обработки

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Фоминых Сергей Иванович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Основные направления использования электрофизических и электрохимических методов размерной обработки материалов. Классификация электрофизических и электрохимических методов обработки. Общая характеристика электрофизических и электрохимических методов обработки
P2	Электроэрозионная обработка металлов импульсами электрического тока	Электрическая эрозия. Сущность явлений, происходящих в зоне обработки. Параметры рабочих импульсов тока. Материалы электродов – инструментов. Электроэрозионная обрабатываемость материалов. Эффект эрозии. Свойства поверхности, подвергнутой эрозионной обработке: качество поверхностного слоя, шероховатость поверхности. Электроискровая и электроимпульсная обработка металлов и сплавов. Общие характеристики электроискрового и электроимпульсного методов обработки. Схемы процесса. Полярный эффект. Элементы станочного оборудования для электроискровой и электроимпульсной обработки. Характеристики электроискрового и электроимпульсного методов как отдельных видов обработки. Генераторы рабочих импульсов. Электрические режимы обработки. Технологические особенности электроискрового и электроимпульсного методов обработки. Выходные технологические характеристики: производительность и

		<p>точность обработки, шероховатость и качество поверхности. Способы обработки деталей этими методами. Виды выполняемых работ.</p> <p>Электроискровая обработка непрофилированным электродом. Общая характеристика метода и схема электроискровой обработки детали непрофилированным электродом. Технологические возможности метода, его преимущества и недостатки. Характерные виды работ, выполняемых этим методом. Оборудование для электроискровой обработки непрофилированным электродом. Электрические режимы обработки. Технологические характеристики метода: выбор электрода-инструмента, износ электрода-проволочки, выбор рабочей жидкости, производительность, точность обработки, качество получаемой поверхности.</p> <p>Электроконтактная обработка вращающимся электродом. Принципиальная схема электроконтактной обработки детали вращающимся электродом. Электроэрозионный процесс при электроконтактной обработке и его особенности. Обрабатываемые материалы. Характерные виды работ, выполняемых этим методом. Технологические особенности процесса обработки: материалы и конструкции электродов-инструментов, рабочая жидкость, механические параметры обработки (скорость заготовки и скорость электрода-инструмента, направление вращения и направление подачи электрода-инструмента и т.д.). Технологические характеристики электроконтактной обработки: обрабатываемость материалов, точность обработки, качество обработанной поверхности</p>
<p>Р3</p>	<p>Светолучевая и электронно-лучевая размерная обработка материалов</p>	<p>Светолучевая размерная обработка материалов. Схема и принцип действия кристаллического лазера. Активные элементы кристаллических лазеров, основные процессы, происходящие в твёрдом теле кристаллического лазера, свойства получаемого светового луча. Применение лазера для размерной обработки материалов, виды выполняемых работ. Технологические характеристики обработки: производительность, точность обработки, шероховатость и качество получаемой поверхности. Оборудование для лазерной обработки.</p> <p>Электроннолучевая размерная обработка материалов. Особенности электроннолучевой обработки. Схема установки для электроннолучевой обработки. Физические основы механизма удаления вещества сфокусированным пучком электронов. Область применения метода, точность, производительность процесса. Оборудование для электроннолучевой обработки. Преимущества и недостатки электроннолучевого метода размерной обработки.</p>
<p>Р4</p>	<p>Использование ультразвуковых колебаний в технологии машиностроения</p>	<p>Ультразвуковая размерная обработка материалов. Ультразвуковые колебания и их основные характеристики. Схема установки для размерной ультразвуковой обработки.</p>

		<p>Особенности разрушения поверхности заготовки в зоне обработки. Технологические характеристики ультразвуковой размерной обработки: обрабатываемые материалы; виты выполняемых работ; инструмент для ультразвуковой размерной обработки, особенности его проектирования; роль абразивной суспензии в процессе обработки, её состав и концентрация. Источники колебательной энергии. Ультразвуковые концентраторы, их назначение, конструкции, материалы. Особенности проектирования стыковых сочленений в акустической системе (вибратор - концентратор – инструмент). Параметры регулирования и основные технологические характеристики ультразвуковой размерной обработки. Оборудование для ультразвуковой размерной обработки.</p> <p>Основные направления использования ультразвуковых колебаний в технологии машиностроения: ультразвуковая очистка рабочей поверхности шлифовального круга в процессе работы, ультразвуковое поверхностное упрочнение материала тонкостенных деталей, размерная обработка режущими инструментами с сообщением им вынужденных ультразвуковых колебаний и др.</p>
<p>P5</p>	<p>Электрохимическая обработка металлов и сплавов</p>	<p>Схема процесса анодного растворения материала детали. Параметры регулирования и технологические характеристики процесса обработки. Виды выполняемых работ. Размерная электрохимическая обработка в стационарном электролите. Размерная обработка в среде проточного электролита – анодно – гидравлическая обработка.</p> <p>Анодно – механическая обработка. Особенности процесса черновой анодно – механической обработки. Анодно – механическая резка металлов и сплавов: схема процесса, обрабатываемые материалы, конструкции и материалы электрода – инструмента, рабочая жидкость, оборудование для анодно – механической резки, электрические характеристики и механические параметры процесса Производительность, точность анодно – механической обработки. Качество поверхности заготовки Виды выполняемых работ.</p> <p>Чистовая анодно – механическая обработка. Виды выполняемых работ. Чистовая анодно – механическая обработка электронейтральным инструментом с дополнительным катодом. Главные параметры регулирования и технологические характеристики основных видов работ.</p>
<p>P6</p>	<p>Обеспечение безопасности жизнедеятельности при использовании электрофизических и электрохимических методов обработки</p>	<p>Электробезопасность производимых работ; предотвращение возгораний в зоне обработки и на участке проводимых работ;</p> <p>Предотвращение химического воздействия продуктов разложения рабочей жидкости на организм человека; предотвращение облучения; защита от воздействия ультразвуковых колебаний обслуживающего персонала.</p>

Р7	Разработка технологического процесса обработки деталей	Оформление операционного эскиза на операцию, разработка и оформление операционной технологии на соответствующую операцию с применением электрофизических или электрохимических методов обработки

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химические методы обработки

Электронные ресурсы (издания)

1. Козырь; Электроэрозионная обработка с использованием проводящих лазерных каналов : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. ; Тула; 2014 <http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005556000/rsl01005556335/rsl01005556335.pdf> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Смоленцев, В. П.; Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов : [учеб. пособие для машиностроит. вузов и фак.]. Т. 1. Обработка материалов с применением инструмента; Высшая школа, Москва; 1983 (6 экз.)
2. Григорьев, С. Н., Смоленцев, Е. В., Волосова, М. А.; Технология обработки концентрированными потоками энергии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в"; ТНТ, Старый Оскол; 2009 (2 экз.)
3. Коваленко, В. С.; Технология и оборудование электрофизических и электрохимических методов обработки материалов : Учеб. пособие для вузов.; Высш.шк., Киев; 1983 (6 экз.)
4. Шадуя, В. Л.; Современные методы обработки материалов в машиностроении : учеб. пособие для студентов машиностроит. и приборостроит. специальностей учреждений, обеспечивающих получение высш. образования.; Техноперспектива, Минск; 2008 (12 экз.)
5. Шандров, Б. В., Морозов, Е. М., Жуковский, А. В.; Основы технологии микродугового оксидирования : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 150200 "Машиностроит. технологии и оборудование", специальности 150206 "Машины и технология высокоэффектив. процессов обработки материалов"; Альянс, Москва; 2008 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химические методы обработки

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Программное обеспечение «Компас-3D Проектирование и конструирование в машиностроении. V14» (3 пакета по 50 мест)