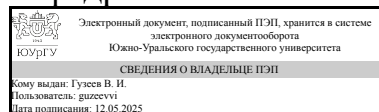


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



В. И. Гузеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.08.02 Электрофизические и электрохимические методы обработки

для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

уровень Бакалавриат

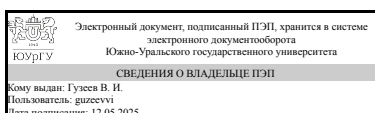
профиль подготовки Технологии цифрового машиностроения

форма обучения очная

кафедра-разработчик Технологии автоматизированного машиностроения

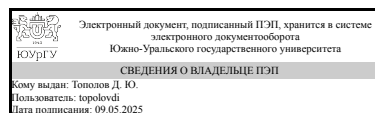
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



В. И. Гузеев

Разработчик программы,
старший преподаватель



Д. Ю. Тополов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование знаний, умений и навыков применения современных инновационных технологий в ходе проектирования и разработки современных технологических процессов изготовления изделий в машиностроении. Задачи преподавания дисциплины – обучение творческой самостоятельной работе для выполнения следующей профессиональной деятельности: - участие в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров; – участие в разработке средств технологического оснащения машиностроительных производств; – участие в разработке проектов модернизации действующих машиностроительных производств, создании новых; – освоение на практике и совершенствование технологий, систем и средств машиностроительных производств; – участие в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий; – выбор материалов и оборудования и других средств технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов.

Краткое содержание дисциплины

Классификация электрофизических и электрохимических методов обработки. Электроэрозионная обработка. Электрохимическая обработка. Ультразвуковая обработка. Комбинированные методы обработки. Лазерная обработка.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	Знает: - Специфику технологических процессов ЭХМО; - Специфику технологических процессов ЭФМО; - Факторы, влияющие на процесс ЭХФМО; - Оборудование и инструменты, применяемые при ЭХФМО; - Методику и специфику расчетов технологических режимов для обработки заготовок с применением ЭХФМО; Умеет: - Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением ЭХФМО; Имеет практический опыт: - Разработки операционно-маршрутной технологии изготовления изделий машиностроения на участке ЭХФМО; - Назначения режимов ЭХФМО для изготовления изделий машиностроения; - Разработки технологических переходов изготовления изделий с использованием ЭХФМО;
ПК-6 Способен разрабатывать технологические процессы, обеспечивающие требуемый уровень качества изготовления машиностроительной	Знает: - Специфику технологических процессов ЭХМО; - Специфику технологических процессов ЭФМО; - Факторы, влияющие на процесс

продукции и требуемый уровень эффективности производства	ЭХФМО; - Оборудование и инструменты, применяемые при ЭХФМО; - Методику и специфику расчетов технологических режимов для обработки заготовок с применением ЭХФМО; Умеет: - Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением ЭХФМО; Имеет практический опыт: - Разработки операционно-маршрутной технологии изготовления изделий машиностроения на участке ЭХФМО; - Назначения режимов ЭХФМО для изготовления изделий машиностроения; - Разработки технологических переходов изготовления изделий с использованием ЭХФМО;
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Современные инструментальные материалы в процессах резания, Режущий инструмент, Основы проектной деятельности, Технология механосборочного производства, Процессы и операции формообразования	Цифровой контроль изделий машиностроения, Координатно-измерительная техника в машиностроении, Размерно-точностное проектирование, Технология машиностроения, Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Современные инструментальные материалы в процессах резания	Знает: - Ассортимент современных инструментальных материалов, их эксплуатационные свойства;- Основные критерии выбора инструментальных материалов;,- Ассортимент современных инструментальных материалов, их эксплуатационные свойства;- Основные критерии выбора инструментальных материалов; Умеет: - Оценивать и прогнозировать поведение инструментальных материалов на основе анализа условий производства и эксплуатации изделия из него;- Обоснованно и правильно выбирать материал в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;,- Оценивать и прогнозировать поведение инструментальных материалов на основе анализа условий производства и

	эксплуатации изделия из него;- Обоснованно и правильно выбирать материал в соответствии с требованиями нормативно-технической документации; Имеет практический опыт: - Рационального выбора инструментальных материалов для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов;; - Рационального выбора инструментальных материалов для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов;
Процессы и операции формообразования	Знает: - Особенности и области применения процессов и операций формообразования;- Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения;- Методику расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения; Умеет: – Назначать для заданного обрабатываемого материала оптимальные сочетания группы и марки инструментального материала, геометрические и конструктивные параметры режущего инструмента;– Выполнять расчёты величин силы и мощности резания, температуры в контакте «заготовка–инструмент–стружка», стойкости и расхода режущих инструментов, шероховатости и других показателей качества обработанной поверхности;- Рассчитывать технологические режимы операций изготовления деталей машиностроения; Имеет практический опыт: - Практического использования теоретических положений и практических рекомендаций по процессам и операциям формообразования;- Установления технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения;
Режущий инструмент	Знает: – Основные конструктивно-геометрические параметры режущего инструмента;– Критерии выбора или проектирования параметров инструмента;– Направления совершенствования конструкций инструмента;; – Основные конструктивно-геометрические параметры режущего инструмента;– Критерии выбора или проектирования параметров инструмента;– Направления совершенствования конструкций инструмента; Умеет: - Устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;; - Устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления

	деталей машиностроения; Имеет практический опыт: - Выбора стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;- Разработки технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;,- Выбора стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;- Разработки технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;
Технология механосборочного производства	Знает: - проблемы современного механосборочного производства;- основные закономерности формирования структуры машиностроительных предприятий;- структуру и содержание различных производств, технической документации, используемой для описания технологических процессов изготовления и сборки машиностроительных изделий. Умеет: - анализировать процессы изготовления машиностроительных изделий требуемого качества на различных этапах производства;- структурировать различные варианты решения технологических проблем действующего производства;- формировать технологическую документацию под действующее оборудование, оснастку, режущий инструмент. Имеет практический опыт: - владения методами оценки качества спроектированного производства для обеспечения наименьших затрат общественного труда;- владения навыками работы с технической документацией на всех этапах конструкторско-технологической подготовки механосборочного производства;- владения навыками проведения испытаний по контролю эксплуатационных показателей готовых изделий.
Основы проектной деятельности	Знает: - Реальную практическую деятельность предприятия;- Техничко-экономические показатели и критерии работоспособности оборудования машиностроительных производств, классификацию оборудования инструментов, оснастки; Умеет: - Выбирать рациональные технологические решения при изготовлении продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование;- Осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных

	технических и технологических задач; Имеет практический опыт: - Выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции;- Наладки, настройки регулировки, обслуживания технических средств и систем управления.
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Подготовка к контрольному заданию №3	6	6
Подготовка к контрольному заданию №4	6	6
Подготовка к контрольному заданию №2	6	6
Подготовка к контрольному заданию №1	6	6
Подготовка к зачету	11,75	11.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Электроэрозионная обработка материалов	12	4	0	8
2	Электрохимические методы обработки	4	4	0	0
3	Ультразвуковые методы обработки	4	4	0	0
4	Лучевые методы обработки	12	4	0	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификация электрофизических и электрохимических методов обработки. Основные преимущества электрофизических и электрохимических методов обработки перед обработкой материалов традиционными методами. Физические основы электроэрозионной обработки.	2

2	1	Технологические характеристики электроэрозионной обработки. Производительность, точность и качество обработанной поверхности электроэрозионной обработки. Оборудование для электроэрозионной обработки, рабочие среды и электроды-инструменты. Типовые технологические процессы электроэрозионной обработки.	2
3	2	Физико-химические основы электрохимической обработки. Типовые технологические процессы электрохимической обработки.	2
4	2	Электрохимико-механические методы обработки.	2
5	3	Основные сведения о механических колебаниях материальной среды. Источники ультразвуковых колебаний и основы их расчёта.	2
6	3	Ультразвуковая обработка направленным абразивом. Технологические показатели процесса ультразвуковой обработки направленным абразивом.	2
7	4	Виды лучевых методов обработки. Электроннолучевая обработка. Светолучевая обработка.	2
8	4	Физические основы лазерной обработки. Лазерные технологические установки. Типовые технологические процессы лазерной обработки в машиностроении.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Электроэрозионный вырезной станок. Устройство и назначение станка, его технические характеристики. Методика проектирования операций проволочной резки, выполняемых на станке	4
2	1	Разработка управляющей программы изготовления детали из листовой заготовки с использованием симулятора ЧПУ электроэрозионного станка Sodik	4
3	4	Станок лазерной резки. Устройство и назначение станка, его технические характеристики. Методика проектирования операций, выполняемых на станке	4
4	4	Разработка управляющей программы изготовления детали из листовой заготовки с использованием симулятора ЧПУ станка лазерной резки	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к контрольному заданию №3	Зубарев, Ю. М. Специальные методы обработки заготовок в машиностроении : учебное пособие / Ю. М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. глава 8, с. 318-325	6	6
Подготовка к контрольному заданию №4	Зубарев, Ю. М. Специальные методы обработки заготовок в машиностроении : учебное пособие / Ю. М. Зубарев. —	6	6

	Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. глава 8, с. 298-317		
Подготовка к контрольному заданию №2	Мирзоев, Р. А. Анодные процессы электрохимической и химической обработки металлов : учебное пособие для вузов / Р. А. Мирзоев, А. Д. Давыдов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 440 с. глава 5,6, с. 319-433	6	6
Подготовка к контрольному заданию №1	Серебrenицкий, П. П. Современные электроэрозионные технологии и оборудование : учебное пособие / П. П. Серебrenицкий. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. глава 1, с. 6-40, глава 3, с. 74-110	6	6
Подготовка к зачету	Серебrenицкий, П. П. Современные электроэрозионные технологии и оборудование : учебное пособие / П. П. Серебrenицкий. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. глава 1, с. 6-40, глава 3, с. 74-110 Мирзоев, Р. А. Анодные процессы электрохимической и химической обработки металлов : учебное пособие для вузов / Р. А. Мирзоев, А. Д. Давыдов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 440 с. глава 5,6, с. 319-433 Зубарев, Ю. М. Специальные методы обработки заготовок в машиностроении : учебное пособие / Ю. М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. глава 8, с. 298-325	6	11,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Контрольное задание №1	1	20	Каждый правильный ответ на поставленный вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное число баллов - 20; минимальное число баллов - 0.	зачет
2	6	Текущий контроль	Контрольное задание №2	1	20	Каждый правильный ответ на поставленный вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное число баллов - 20; минимальное число	зачет

						баллов - 0.	
3	6	Текущий контроль	Контрольное задание №3	1	15	Каждый правильный ответ на поставленный вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное число баллов - 15; минимальное число баллов - 0.	зачет
4	6	Текущий контроль	Контрольное задание №4	1	15	Каждый правильный ответ на поставленный вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное число баллов - 15; минимальное число баллов - 0.	зачет
5	6	Промежуточная аттестация	зачет	-	40	Правильные ответы на 10 вопросов – 40 баллов; правильные ответы на 9 вопросов – 36 баллов; правильные ответы на 8 вопросов – 32 балла; правильные ответы на 7 вопросов - 28 баллов; правильные ответы на 6 вопросов - 24 балла; правильные ответы на 5 вопросов - 20 баллов; правильные ответы на 4 вопроса - 16 баллов; правильные ответы на 3 вопроса - 12 баллов; правильные ответы на 2 вопроса - 8 баллов; правильный ответ на 1 вопрос - 4 балла.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет может быть выставлен по результатам текущего контроля при рейтинге обучающегося больше или равно 60 %. Если студент желает улучшить свой рейтинг, проводится тестирование в рамках промежуточной аттестации (зачета). Тестовое задание состоит из 10 вопросов. Выполнение тестового задания осуществляется индивидуально. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: правильные ответы на 10 вопросов – 40 баллов; правильные ответы на 9 вопросов – 36 баллов; правильные ответы на 8 вопросов – 32 балла; правильные ответы на 7 вопросов - 28 баллов; правильные ответы на 6 вопросов - 24 балла; правильные ответы на 5 вопросов - 20 баллов; правильные ответы на 4 вопроса - 16 баллов; правильные ответы на 3 вопроса - 12 баллов; правильные ответы на 2 вопроса - 8 баллов; правильный ответ на один вопрос - 4 балла. Максимальное количество баллов – 40.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5

ПК-1	Знает: - Специфику технологических процессов ЭХМО; - Специфику технологических процессов ЭФМО; - Факторы, влияющие на процесс ЭХФМО; - Оборудование и инструменты, применяемые при ЭХФМО; - Методику и специфику расчетов технологических режимов для обработки заготовок с применением ЭХФМО;	+		+	+	+
ПК-1	Умеет: - Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением ЭХФМО;	+		+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: - Разработки операционно-маршрутной технологии изготовления изделий машиностроения на участке ЭХФМО; - Назначения режимов ЭХФМО для изготовления изделий машиностроения; - Разработки технологических переходов изготовления изделий с использованием ЭХФМО;	+		+	+	+
ПК-6	Знает: - Специфику технологических процессов ЭХМО; - Специфику технологических процессов ЭФМО; - Факторы, влияющие на процесс ЭХФМО; - Оборудование и инструменты, применяемые при ЭХФМО; - Методику и специфику расчетов технологических режимов для обработки заготовок с применением ЭХФМО;		+			+
ПК-6	Умеет: - Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением ЭХФМО;		+			+
ПК-6	Имеет практический опыт: - Разработки операционно-маршрутной технологии изготовления изделий машиностроения на участке ЭХФМО; - Назначения режимов ЭХФМО для изготовления изделий машиностроения; - Разработки технологических переходов изготовления изделий с использованием ЭХФМО;		+			+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Поляков З.И., Исаков В.М., Исаков Д.В., Шамин В.Ю.

Электрофизические и электрохимические методы обработки: Учебное пособие для студентов-заочников. Компьютерная версия. — 2-е изд., перер. и доп. — Челябинск: ЮУрГУ, 2006. — 89 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Поляков З.И., Исаков В.М., Исаков Д.В., Шамин В.Ю.

Электрофизические и электрохимические методы обработки: Учебное пособие

для студентов-заочников. Компьютерная версия. — 2-е изд., перер. и доп. — Челябинск: ЮУрГУ, 2006. — 89 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Серебреницкий, П. П. Современные электроэрозионные технологии и оборудование : учебное пособие / П. П. Серебреницкий. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. https://e.lanbook.com/book/211229
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Мирзоев, Р. А. Анодные процессы электрохимической и химической обработки металлов : учебное пособие для вузов / Р. А. Мирзоев, А. Д. Давыдов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 440 с. https://e.lanbook.com/book/233237
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Зубарев, Ю. М. Специальные методы обработки заготовок в машиностроении : учебное пособие / Ю. М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. https://e.lanbook.com/book/212009

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Creo Academic(бессрочно)
2. ООО "Уральское отделение АДЕМ"-ADEM(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(04.02.2024)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	101 (Л.к.)	электроэрозионный станок проволоочной резки фирмы SODICK и система автоматизированного проектирования ADEM CAD/CAM