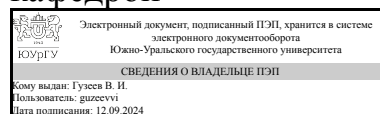


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



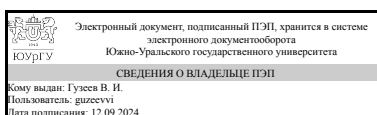
В. И. Гузев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.06 Программирование станков с ЧПУ и роботов
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Технологии роботизированного производства
форма обучения очная
кафедра-разработчик Технологии автоматизированного машиностроения

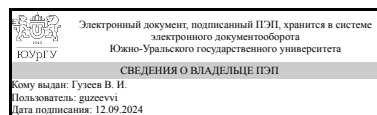
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от
17.08.2020 № 1044

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



В. И. Гузев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



В. И. Гузев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины — освоение теоретических и практических основ методики проектирования технологических процессов для машиностроительных производств оснащенных станками с ЧПУ. Задачи преподавания дисциплины — обучение самостоятельной работе по постановке и последовательному многовариантному решению задач по проектированию технологических процессов обработки различных деталей машиностроительных производств на станках с ЧПУ.

Краткое содержание дисциплины

Этапы технологической подготовки производства с применением станков с ЧПУ. Проектирование токарных операций с ЧПУ. Назначение режимов резания для точения. Проектирование переходов для точения. Проектирование фрезерных операций с ЧПУ. Назначение режимов резания для фрезерования. Проектирование переходов для фрезерования. Проектирование операций обработки отверстий на станках с ЧПУ. Проектирование операций обработки деталей на шлифовальных станках с ЧПУ. Особенности нормирования операций, выполняемых на станках с ЧПУ.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-8 Способен применять цифровые средства для проектирования и реализации технологических процессов	Знает: Методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве Умеет: - использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП); - рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали; - заполнять формы сопроводительной документации; - выводить УП на программноносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка; - производить корректировку и доработку УП на рабочем месте Имеет практический опыт: - применения методов программирования обработки, в том числе, с использованием автоматизированных систем;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
САПР технологических процессов и режущих инструментов, Основы CAD-, CAM-, CAE-, CAPP- систем	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
САПР технологических процессов и режущих инструментов	Знает: - Типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий;- Принципы построения технологических процессов с применением САРР-систем;- Принципы выбора средств технологического оснащения;- Современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий;- Методики выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий с применением САРР-систем;- Принципы унификации конструкторско-технологических решений;- Способы формализации информации для ее хранения в базах знаний;- Принципы формирования баз знаний;- Современные САРР-системы, их функциональные возможности для унификации конструкторско-технологических решений;; - Типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий;- Принципы построения технологических процессов с применением САРР-систем; - Принципы выбора средств технологического оснащения; - Современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; - Методики выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий с применением САРР-систем; - Принципы унификации конструкторско-технологических решений; - Способы формализации информации для ее хранения в базах знаний; - Принципы формирования баз знаний; - Современные САРР-системы, их функциональные возможности для унификации конструкторско-технологических решений; Умеет: - Использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий;- Использовать САРР-системы для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов - аналогов для машиностроительных изделий;- Использовать САРР-системы и САПР для выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий;- Использовать САРР-системы для нормирования

	технологических операций изготовления машиностроительных изделий;- Использовать САРР-системы для поиска и анализа конструкторско-технологических решений с целью их унификации и типизации;- Использовать возможности САРР-систем для формирования баз технологических знаний организации;; - Использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; - Использовать САРР-системы для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов - аналогов для машиностроительных изделий; - Использовать САРР-системы и САПР для выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий; - Использовать САРР-системы для нормирования технологических операций изготовления машиностроительных изделий;- Использовать САРР-системы для поиска и анализа конструкторско-технологических решений с целью их унификации и типизации; - Использовать возможности САРР-систем для формирования баз технологических знаний организации; Имеет практический опыт: - Разработки с применением САРР-систем единичных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий;- Выбора с применением САРР-систем стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий;- Расчета с применением САРР-систем норм времени, материалов, инструментов, энергии на технологические операции изготовления машиностроительных изделий;- Оформления с применением САРР-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий;- Ведения баз знаний выбора средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов; расчета режимов резания, норм времени и расхода материалов;; - Разработки с применением САРР-систем единичных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; - Выбора с применением САРР -систем стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; - Расчета с применением САРР-систем норм времени, материалов, инструментов, энергии на
--	---

	технологические операции изготовления машиностроительных изделий; - Оформления с применением CAPP-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий; - Ведения баз знаний выбора средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов; расчета режимов резания, норм времени и расхода материалов;
Основы CAD-, CAM-, CAE-, CAPP- систем	Знает: - Основные принципы работы в CAD-системах;- Современные CAD -системы, их функциональные возможности;- Основные принципы работы в САМ-системах;- Современные САМ -системы, их функциональные возможности;- Основные принципы работы в современных САЕ-системах;- Современные САЕ-системы, их функциональные возможности;- Основные принципы работы в современных CAPP-системах;- Современные CAPP-системы, их функциональные возможности;; - Основные принципы работы в CAD-системах;- Современные CAD -системы, их функциональные возможности;- Основные принципы работы в САМ-системах;- Современные САМ -системы, их функциональные возможности;- Основные принципы работы в современных САЕ-системах;- Современные САЕ-системы, их функциональные возможности;- Основные принципы работы в современных CAPP-системах;- Современные CAPP-системы, их функциональные возможности; Умеет: - Использовать CAPP-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий;; - Использовать CAPP-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий; Имеет практический опыт: - Использования CAD-систем;- Использования САМ-систем в технологической подготовке производства;- Использования САЕ–систем в конструкторско-технологических расчетах;- Оформления с применением CAPP-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий;; - Использования CAD-систем;- Использования САМ-систем в технологической подготовке производства;- Использования САЕ–систем в конструкторско-технологических расчетах;- Оформления с применением CAPP-систем технологической документации на технологические процессы изготовления

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 42,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	65,75	65,75
Самостоятельное изучение заданных разделов дисциплины	65,75	65.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
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	Введение	0	0	0	0
2	Технологические возможности оборудования с ЧПУ. Этапы технологической подготовки производства с применением станков с ЧПУ	2	0	2	0
3	Проектирование токарных операций с ЧПУ	18	0	6	12
4	Назначение режимов резания для точения	6	0	6	0
5	Проектирование переходов для точения	4	0	4	0
6	Проектирование фрезерных операций с ЧПУ	0	0	0	0
7	Назначение режимов резания для фрезерования	6	0	6	0
8	Проектирование переходов для фрезерования	0	0	0	0
9	Проектирование операций обработки отверстий на станках с ЧПУ	0	0	0	0
10	Проектирование операций обработки деталей на шлифовальных станках с ЧПУ	0	0	0	0
11	Особенности нормирования операций, выполняемых на станках с ЧПУ	0	0	0	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
2	2	Технологические возможности оборудования с ЧПУ	2
3	3	Проектирование расчетно-технологической карты (РТК)	6
4	4	Написание управляющей программы	6
5	5	Расчет режимов резания	4
6	7	Оформление технологической документации	6

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Устройство токарного станка с ЧПУ. Устройство системы ЧПУ Sinumerik 840D	1
2	3	Наладка токарного станка (метод пробных проходов)	1
3	3	Наладка токарного станка (метод касания)	2
4	3	Внесение УП в симулятор системы ЧПУ	2
5	3	Отработка управляющей программы в симуляторе системы ЧПУ	3
7	3	Внесение УП в систему ЧПУ станка	1
8	3	Обработка детали на станке с ЧПУ	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Самостоятельное изучение заданных разделов дисциплины	2. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ учебное пособие по выполнению практических и лабораторных работ / В.В. Батуев, А.А. Дьяконов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 44 с.	8	65,75

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	8	Текущий контроль	Практическое занятие №1	1	5	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) • Отчет по проектированию чертежа детали. Оценивается правильность оформления, расстановки размеров, технических требований: Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными ошибками – 4 балла; оформлено небрежно с ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1	зачет
2	8	Текущий контроль	Практическое занятие №2	1	5	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) • Отчет с расчетом режимов резания. Оценивается полнота оформления, правильность выбранного инструмента, правильность расчетов: Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными ошибками – 4 балла; оформлено небрежно с ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1	зачет
3	8	Текущий контроль	Практическое занятие №3	1	5	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) • Отчет с комплектом технологической документации. Оценивается полнота и правильность оформления технологических документов: Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными ошибками – 4 балла; оформлено небрежно с ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1	зачет
4	8	Текущий контроль	Практическое занятие №4	1	5	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом	зачет

						предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) • Отчет с РТК. Оценивается правильность нанесенной траектории РИ, наличие всех элементов РТК, правильность расчета опорных точек: Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными ошибками – 4 балла; оформлено небрежно с ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1	
5	8	Текущий контроль	Практическое занятие №5	1	5	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) • Отчет с УП. Оценивается правильность управляющей программы: Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными ошибками – 4 балла; оформлено небрежно с ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1	зачет
6	8	Текущий контроль	Практическое занятие №6	1	5	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) • Отчет с обоснованием выбора оборудования: Оборудование выбрано правильно – 5 баллов; оборудование выбрано правильно без обоснования – 4 балла; оборудование выбрано с ошибками – 3 балла; оборудование выбрано неправильно – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1	зачет
7	8	Текущий контроль	Комплекс лабораторных работ 1	1	10	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 6 вопросов).	зачет

						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: - лабораторные работы выполнены в полном объеме и соответствуют заданию – 1 балл; - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл (задаются 6 вопросов) Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
8	8	Текущий контроль	Комплекс лабораторных работ 2	1	10	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 6 вопросов). 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: - лабораторные работы выполнены в полном объеме и соответствуют заданию – 1 балл; - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл (задаются 6 вопросов) Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	зачет
13	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	98	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачтено (51-100): выставляется студенту, который освоил все темы, вынесенные на зачет. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы и систематическая активная работа на	зачет

						практических занятиях. Не зачтено (0-50): Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не освоил хотя бы одну тему.	
--	--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	. Экзамен проводится в виде письменного ответа на вопросы после выполнения всех практических и лабораторных работ. Во время экзамена студент письменно опрашивается по вопросам, вынесенным на экзамен. Экзаменационный билет содержит два вопроса. Подготовка письменного ответа по вопросам билета производится в течение 1 часа.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	13
ПК-8	Знает: Методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве		+		+		+	+	+	+
ПК-8	Умеет: - использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП); - рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали; - заполнять формы сопроводительной документации; - выводить УП на программноносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка; - производить корректировку и доработку УП на рабочем месте		+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-8	Имеет практический опыт: - применения методов программирования обработки, в том числе, с использованием автоматизированных систем;	+			+	+	+			

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. 2. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ учебное пособие по выполнению практических и лабораторных работ / В.В. Батуев, А.А. Дьяконов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 44 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 2. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ учебное пособие по выполнению практических и лабораторных работ / В.В. Батуев, А.А. Дьяконов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 44 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 44 с. https://e.lanbook.com/book/720
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Технология обработки деталей на станках с ЧПУ учебное пособие по выполнению практических и лабораторных работ / В.В. Батуев, А.А. Дьяконов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 44 с. http://virtua.lib.su/bin/gw_2011_1_4/chameleon?sessionid=2021113014154802183&skin=def1112_DEFAULT&searchid=H1&sourcесcreen=INITREQ&pos=1&itempos
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мирошин, Д. Г. Технология программирования и эксплуатация станков с ЧПУ. – Екатеринбург : РГППУ, 2011. – 79 с. — ISBN 978-5-8050-0437-8. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/5422 (дата обращения: 30.11.2021). — Режим доступа: свободный
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Основы технологии. – СПб.: Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-8411-9. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/176669 (дата обращения: 30.11.2021). — Режим доступа: свободный

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	109 (1)	Металлорежущие станки с ЧПУ
Лекции	107 (1)	Проектор, Windows XP, Экран