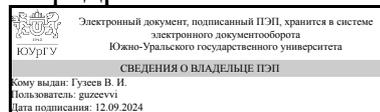


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



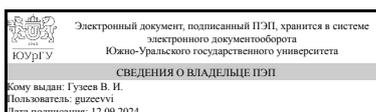
В. И. Гузеев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.ПО.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

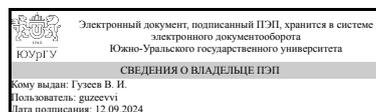
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



В. И. Гузеев

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



В. И. Гузеев

## 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 программоносители, 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	<p>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</p>

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

	<p>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;</p>
<p>Основы САD-, САМ-, САЕ-, САРР- систем</p>	<p>Знает: - Основные принципы работы в САD-системах;- Современные САD -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 САРР-системах;- Современные САРР-системы, их функциональные возможности;; - Основные принципы работы в САD-системах;- Современные САD -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 САРР-системах;- Современные САРР-системы, их функциональные возможности; Умеет: - Использовать САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий; - Использовать САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий; Имеет практический опыт: - Использования САD-систем;- Использования САМ-систем в технологической подготовке производства;- Использования САЕ-систем в конструкторско-технологических расчетах;- Оформления с применением САРР-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий;; - Использования САD-систем;- Использования САМ-систем в технологической подготовке производства;- Использования САЕ-систем в конструкторско-технологических расчетах;- Оформления с применением САРР-систем технологической документации на технологические процессы изготовления</p>

#### 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



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

						<p>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)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет с РТК. Оценивается правильность нанесенной траектории РИ, наличие всех элементов РТК, правильность расчета опорных точек:</li> </ul> <p>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</p>	
5	8	Текущий контроль	Практическое занятие №5	1	5	<p>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)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет с УП. Оценивается правильность управляющей программы:</li> </ul> <p>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</p>	зачет
6	8	Текущий контроль	Практическое занятие №6	1	5	<p>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)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет с обоснованием выбора оборудования:</li> </ul> <p>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</p>	зачет
7	8	Текущий контроль	Комплекс лабораторных работ 1	1	10	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет.  Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 6 вопросов).</p>	зачет

						<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лабораторные работы выполнены в полном объеме и соответствуют заданию – 1 балл;</li> <li>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл;</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл (задаются 6 вопросов)</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	
8	8	Текущий контроль	Комплекс лабораторных работ 2	1	10	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 6 вопросов).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лабораторные работы выполнены в полном объеме и соответствуют заданию – 1 балл;</li> <li>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл;</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл (задаются 6 вопросов)</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	зачет
13	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	98	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>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</p>	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. <a href="https://e.lanbook.com/book/720">https://e.lanbook.com/book/720</a>
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. <a href="http://virtua.lib.su/bin/gw_2011_1_4/chameleon?sessionid=2021113014154802183&amp;skin=def1112_DEFAULT&amp;searchid=H1&amp;sourcescreen=INITREQ&amp;pos=1&amp;itempos">http://virtua.lib.su/bin/gw_2011_1_4/chameleon?sessionid=2021113014154802183&amp;skin=def1112_DEFAULT&amp;searchid=H1&amp;sourcescreen=INITREQ&amp;pos=1&amp;itempos</a>
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 доступен в электронной библиотеке ЮУрГУ. <a href="https://e.lanbook.com/book/5422">https://e.lanbook.com/book/5422</a> (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 доступен в электронной библиотеке ЮУрГУ. <a href="https://e.lanbook.com/book/176669">https://e.lanbook.com/book/176669</a> (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