

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Технология и оборудование механической**  
**и физико-технической обработки»**

**Направление подготовки:** 15.16.01 – Машиностроение

**Направленность (профиль) подготовки:** Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

**Уровень высшего образования:** Подготовка кадров высшей квалификации

**Год обучения:** четвертый

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

- ознакомить обучающихся с прогрессивными технологическими процессами механической обработки деталей на высокоэффективном, быстропереналаживаемом оборудовании с числовым программным управлением (ЧПУ);
- ознакомить обучающихся с технологическими процессами обработки деталей с использованием концентрированных потоков энергии;
- научить обучающихся основам разработки технологии механической и физико-технической обработки деталей машин.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» относится к разделу Б1.В.ОД6. ОПОП – аспирантура.

Для успешного освоения материала дисциплины обучающиеся должны обладать хорошей подготовкой по основам технологии машиностроения, теории резания, режущему инструменту, технологии машиностроения, металлорежущим станкам в т. ч. с числовым программным управлением, а также по компьютерным технологиям.

До изучения дисциплины обучающиеся должны пройти производственную практику на одном из передовых машиностроительных предприятий еще до изучения, что способствует более успешному усвоению теоретического материала дисциплины.

Дисциплина «Основы технологии машиностроения», «Технология обработки на станках с ЧПУ» вооружает аспирантов знаниями, на основе которых возможна разработка процесса обработки заготовок на металлорежущих станках с минимальными погрешностями обработанных поверхностей. Эти знания необходимы для выполнения

расчетов по прогнозированию ожидаемой точности обработанных деталей на станках с ЧПУ и разработке технологических мер по повышению параметров качества деталей.

Знания фундаментальных положений дисциплин «Теория резания», «Режущий инструмент» позволяют четко представлять физические, механические и др. явления, сопутствующие процессу резания металлов, осуществлять обоснованный выбор режущего инструмента с позиции обеспечения требуемой точности и производительности обработки.

Знания устройства и принципов функционирования металлорежущих станков, их компоновок, рабочих движений, технических характеристик необходимы для обоснованного выбора модели станка, используемой для обработки конкретной детали, что в значительной степени определяет эффективность процесса обработки в целом.

Знания в области лазерной и электроэрозионной обработки материалов, полученные при изучении дисциплины «Новые технологии машиностроения» необходимы для разработки процессов обработки изделий высоко концентрированными потоками энергии.

Научные положения дисциплины «Технология машиностроения» являются основой для построения высокоэффективной технологии обработки заготовок: назначения оптимальных режимов резания, выбора геометрии режущего инструмента, последовательности выполняемых переходов и др.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

- демонстрировать базовые знания о технологических возможностях современных станков с ЧПУ, об устройстве и принципах их функционирования;
- **знать** концептуальные принципы проектирования и реализации высокоэффективных технологических процессов механической обработки деталей на базе современного гибкого технологического оборудования с ЧПУ;
- **уметь** обоснованно выбирать номенклатуру деталей, средства технологического оснащения, назначать последовательность технологических переходов обработки, разрабатывать схемы базирования и закрепления заготовок, рассчитывать режимы резания и производительность обработки деталей на станках с ЧПУ;
- **владеть** методикой оценки альтернативных вариантов гибкой технологии и разработки технологических мероприятий по обеспечению требований рабочего чертежа высокоточных деталей.

Это означает, что аспирант, изучивший дисциплину «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки», **должен обладать следующими компетенциями:**

- способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства (ОПК-1):

- способностью формулировать и решать не типовые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники (ОПК-2):

- способностью ставить и решать инновационные задачи, связанные с разработкой методов и технических средств, повышающих эффективность эксплуатации и проектирования объектов машиностроительной отрасли с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределенности (ПК-1):

- способностью проводить анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для машиностроительной отрасли, грамотно планировать эксперимент и осуществлять его на практике (ПК-2):

- умение работать с аппаратурой, выполненной на базе микропроцессорной техники и персональных компьютеров для решения практических задач эксплуатации и управления технологическими системами (ПК-3):

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам. Углубленное изучение теоретических и методологических основ проектирования, эксплуатации и развития машиностроения программ высшего образования (ПК-4):

- способностью применить новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-5):

- способностью проведения всех видов аудиторных занятий, включая лекции, лабораторные и практические, а также научно-исследовательские работы обучающихся (ПК-6):

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1):

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая характеристика металлорежущего оборудования для лезвийной и абразивной обработки в том числе оборудования с числовым программным управлением. Устройство современного многофункционального токарного станка, типовые узлы и рабочие движения. Принципы наладки станка на выполнение механической обработки различных поверхностей. Устройство современного фрезерного станка, типовые узлы и рабочие движения. Принципы наладки фрезерного станка на выполнение механической обработки различных поверхностей. Устройство современного обрабатывающего центра, типовые узлы и рабочие движения. Принципы наладки фрезерного станка на выполнение механической обработки различных поверхностей.

Устройство плоскошлифовального станка с прямоугольным столом и горизонтальным шпинделем, рабочие движения в станке и наладка станка на выполнение операции плоского периферийного шлифования. Устройство станка с прямоугольным столом и горизонтальным шпинделем для шлифования наружных поверхностей вращения, рабочие движения в станке и наладка станка на выполнение операции плоского периферийного шлифования. Устройство внутришлифовального станка для шлифования внутренних поверхностей вращения, рабочие движения в станке и наладка станка на выполнение операции шлифования. Устройство плоскошлифовального станка с вертикальным шпинделем и круглым столом для шлифования плоских поверхностей, рабочие движения в станке и наладка станка на выполнение операции шлифования.

Устройство и функционирование лазерной и плазменной установок, области использования и технологические возможности.

Абразивные материалы, используемые для изготовления шлифовальных кругов, характеристика шлифовальных кругов их типаж. Выбор характеристики шлифовального круга для выполнения обработки конкретной детали. Режимы работы шлифовальных кругов: частичного и полного самозатачивания, а также затупления. Правка шлифовальных кругов, технология их выполнения.

Режимы черновой, чистовой и окончательной лезвийной обработки чугунов, сталей и легких сплавов. Характеристик этапов технологической подготовки производства для станков с ЧПУ:

- 1.Клас-сификация деталей и определение технико-экономической целесообразности их обработки на станке с ЧПУ.
- 2.Разработка технической документации.
- 3.Изготовление специальной технологической оснастки и режущего инструмента.
- 4.Проверка и корректировка управляющей программы.

Исходные данные для проектирования технологии механической обработки деталей на многофункциональных станках с ЧПУ, обрабатывающих центрах и гибких производственных системах: чертеж и технические условия на изготовление детали, размер программного задания, чертеж заготовки и номенклатуры деталей, которые целесообразно обрабатывать на станках с ЧПУ.

Технико-экономические принципы проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ. Оценка технико-экономической эффективности перевода обработки деталей на станки с ЧПУ. Оценка технологичности конструкции детали с позиции требований механической обработки и задач программирования. Методика анализа маршрутной технологии с целью совмещения операций и уменьшения числа переустановок детали, снятия разметочных операций, уменьшения объема слесарной доводки, сокращения объема контроля. Пути сокращения вспомогательного времени при механической обработке деталей на станках с ЧПУ.

Особые требования, предъявляемые к режущему инструменту для обеспечения высокопроизводительной и высокоточной обработки. Определение последовательности обработки обычных и ответственных, дорогостоящих деталей на станках с ЧПУ.

Структура операции механической обработки детали на станке с ЧПУ и ее отличие от классической, принятой для универсальных станков с РУ: метод автоматического получения размеров; наличие управляющей программы; возможность оптимизации процесса обработки и его полной автоматизации. Необходимость решения традиционных задач: выбор схемы базирования и закрепления заготовки, установление последовательности обработки поверхностей, выбор конструкции станочного приспособления определение числа переходов, выбор модели станка с ЧПУ, выбор типоразмеров режущих инструментов, расчет припусков на обработку, расчет режимов резания, норм времени и производительности операции; разработка траектории движения режущих инструментов.

Абразивная обработка конструкционных и труднообрабатываемых материалов.

Пути снижения тепловой напряженности процессов шлифования. Дискретные шлифовальные круги, их использования для обработки сталей и сплавов, склонных к образованию прижогов и других дефектов поверхностного слоя.

Лазерная, плазменная обработки, электроэрозионная обработка, практическая реализация этих методов: области использования, достоинства и недостатки. Обработка деталей гидроабразивной струей жидкости высокого давления.

Использование рабочих жидкостей в процессах электроимпульсной и электроискровой обработки. Обеспечение проявления высоких функциональных

свойст

