

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель председателя
Приемной комиссии,
проректор по учебной работе

_____ М.В. Румянцев

ПРОГРАММА
вступительного испытания в аспирантуру
по направлению 15.06.01 Машиностроение
программа (профиль) 05.02.08 Технология машиностроения

Программа составлена на основании государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности «Технология машиностроения».

1. Машиностроение и его роль в ускорении технического процесса

Задачи и основные направления развития машиностроительного производства. Роль русских ученых и инженеров в формировании и развитии технологии машиностроения.

Основные понятия и определения. Изделия, детали, узлы, группы и другие сборочные единицы. Служебное назначение изделий. Качество изделий. Производственный и технологический процессы. Классификация технологических процессов (по ЕСТПП). Технологическая операция. Элементы технологической операции их определение и назначение. Необходимость сочетания в технологическом процессе технического и экономического принципов. Трудоемкость и станкоемкость. Норма времени и норма выработки. Программа выпуска изделий, производственная и операционная партия, цикл технологической операции, такт и ритм выпуска. Типы производства. Формы организации производственного процесса. Производительность труда, себестоимость изделий и операций, и их технологическое обеспечение. Взаимосвязь показателей точности деталей. Показатели точности сборочной единицы и машины. Надежность и долговечность детали, сборочной единицы и машины. Технические условия, нормы точности, стандарты. Отклонение характеристик качества изделий от требуемых значений. Виды погрешностей. Расчетно-аналитический и статистический методы анализа погрешностей. Величина и поле рассеивания. Кривые распределения, методика построения гистограмм и практических кривых распределения. Теоретические кривые и законы распределения. Математические характеристики кривых распределения. Влияние действия доминирующих факторов на характеристики качества изделий. Композиционные кривые и законы распределения погрешностей. Расчет производственной погрешности. Методика и задачи статистического анализа технологических процессов. Использование статистических методов для исследования технологических процессов. Методика построения технологических размерных цепей. Расчет номинальных размеров звеньев; расчет погрешностей и допусков замыкающего и составляющих звеньев; расчет координат середин полей допусков. Методы достижения точности замыкающего звена.

2. Основы базирования деталей и заготовок

Теоретические основы определения положения твердого тела в пространстве. Классификация баз. Основы выбора технологических и измерительных баз. Принципы выбора баз и последовательности обработки заготовок. Роль и значение первой операции в техпроцессе для последующей

оптимальной структуры маршрута обработки заготовки. Классификация деталей для выбора технологических баз. Рекомендации по выбору баз. Расчет погрешностей базирования при различных схемах установки заготовок.

3. Формирование качества деталей, обрабатываемых на металлорежущих станках

Понятие технологической системы (ТС). Этапы достижения точности: установка заготовки, настройка технологической системы, обработка заготовки. Причины возникновения погрешностей по выдерживаемым параметрам качества обрабатываемой заготовки на каждом этапе:

а) качество материала обрабатываемых заготовок; влияние колебания физико-механических свойств материала на силы резания и точность обработки; величина и колебание припусков на обработку.

б) вибрации и их влияние на величину погрешностей обработки; вынужденные колебания и автоколебания.

в) тепловые деформации технологической системы. Стационарное и нестационарное ее состояние. Влияние теплообразования на точность обработки на универсальных и настроенных станках.

г) погрешности обработки, вызываемые износом режущего инструмента. Расчет линейного износа различных инструментов.

д) остаточные напряжения и их влияние на качество обрабатываемых деталей. Классификация остаточных напряжений. Методы борьбы с остаточным напряжением.

е) жесткость (податливость) технологической системы. Способы измерения жесткости. Влияние жесткости технологической системы на точность формы, размеров и положения обрабатываемых элементарных поверхностей заготовок. Влияние жесткости технологической системы на производительность обработки. Пути повышения жесткости технологической системы.

ж) погрешности установки как сумма погрешностей базирования, закрепления и положения. Принципы расчета, пути уменьшения данных погрешностей. Погрешность статической настройки ТС. Настройка с требуемой точностью на обработку партии заготовок. Методы статической настройки размерных и кинематических цепей технологической системы. Использование эталонов, мерных длин, лимбов, корригирующих устройств. Настройка инструментов вне станка. Прогрессивные методы настройки и поднастройки станков на размер: автоматическая поднастройка с помощью подналадчиков; самоподнастраивающиеся станки; адаптивные системы.

4. Качество поверхности и технологические методы повышения надежности деталей машин

Шероховатость поверхности, остаточные напряжения, физико-механическое состояние поверхностного слоя металла и его микроструктура. Причины возникновения неровностей поверхности. Влияние способов и режимов механической обработки резанием, состава и структуры обрабатываемого материала, геометрии режущего инструмента, состояния ТС на шероховатость поверхности. Влияние технологии обработки на изменение микроструктуры поверхностного слоя металла. Механизм образования остаточных напряжений в поверхностном слое. Влияние шероховатости и остаточных напряжений на основные эксплуатационные свойства деталей машин. Технологическая наследственность. Назначение способов и режимов механической обработки обеспечивающих требуемые эксплуатационные качества деталей машин.

Применение методов поверхностного пластического деформирования. Термическая и термохимическая обработка с целью повышения износостойкости поверхностных слоев. Металлические и неметаллические покрытия.

5. Производительность и экономичность технологических процессов

Основы технического нормирования. Производительность труда. Техническое нормирование. Состав нормы времени. Расчетно-аналитический метод нормирования. Расчет машинного времени. Нормирование ручных приемов работы. Способы изучения затрат времени в условиях производства. Способы сокращения затрат на производство изделий. Научная организация труда в условиях машиностроительного предприятия.

6. Основы проектирования технологического процесса изготовления машины

Исходная информация для проектирования технологического процесса изготовления машины. Последовательность проектирования техпроцесса изготовления машины. Выбор средств технологического оснащения.

Основы разработки технологического процесса сборки машин

Общая и узловая сборки. Основные технологические переходы процесса сборки. Организационные формы сборки. Расчет такта выпуска и установление типа производства. Нормирование сборочных работ. Определение способов транспортировки деталей и изделий. Разработка и оформление технологической документации.

Основы проектирования техпроцесса изготовления детали

Анализ исходной информации для проектирования процесса изготовления детали. Расчет такта выпуска и установление типа производства. Отработка конструкции детали на технологичность. Разработка тсусловий на заготовку и способ ее получения. Назначение и расчет припусков на механическую обработку. Расчет межоперационных

размеров.

Основные этапы проектирования единичного техпроцесса механической обработки заготовки:

- а) разработка маршрута обработки заготовки.
- б) выбор технологических баз для всех операций.
- в) выбор вида и последовательности обработки элементарных поверхностей заготовки.
- г) разработка маршрутного техпроцесса.
- д) разработка технологических операций.
- е) разработка контрольных операций.
- ж) расчет настройки станка на размер.
- з) расчет точности, производительности и экономической эффективности разработанных операций и всего техпроцесса.
- и) разработка технического задания на проектирование специального технологического оснащения.

7. Особенности разработки техпроцессов обработки деталей на станках с ЧПУ

Технологические возможности оборудования с ЧПУ. Выбор деталей для обработки на станках с ЧПУ. Проектирование технологических операций обработки деталей на станках с ЧПУ. Специфика обработки и построения операций на станках типа "обрабатывающий центр". Техничко-экономические показатели обработки деталей на станках с программным управлением.

8. Технология изготовления машин

Технология сборки машины и ее сборочных единиц

Анализ исходной информации. Установление последовательности сборки. Разработка технологической схемы сборки. Технология сборки типовых сборочных единиц:

- а) монтаж валов на опорах скольжения и качения;
- б) сборка зубчатых и червячных передач;
- в) сборка винтовых передач и резьбовых соединений;
- г) сборка уплотнений.

9. Типовые технологические процессы изготовления деталей

Изготовление корпусных деталей

Принципы построения техпроцессов изготовления корпусов. Выбор технологических баз и типовых технологических процессов изготовления корпусных деталей. Способы обработки плоских поверхностей и их технологические возможности. Обработка основных отверстий. Способы и технологические возможности существующих методов формообразования

цилиндрических, конических и фасонных отверстий. Особенности обработки корпусных деталей на станках с ЧПУ, на автоматических и поточных линиях.

Технология изготовления валов

Технология изготовления ступенчатых валов. Принципы построения техпроцессов. Выбор технологических баз. Способы обработки наружных цилиндрических, конических и фасонных поверхностей. Способы обработки резьбовых поверхностей. Технологическое оснащение этих операций. Особенности технологии изготовления валов на станках с ЧПУ, в условиях крупносерийного и массового производств. Контроль ступенчатых валов, шпинделей, коленчатых валов, ходовых винтов и других валов: методы контроля и средства технологического оснащения.

Технология изготовления деталей зубчатых передач

Классификация зубчатых колес. Технология изготовления цилиндрических и конических зубчатых колес. Выбор баз и типовых маршрутов технологических процессов изготовления зубчатых колес при различных типах производства. Способы формообразования зубьев различных зубчатых колес. Оборудование и технологическое оснащение методов обработки зубчатых колес. Контроль цилиндрических, конических и червячных зубчатых колес и червяков: методы контроля и средства технологического оснащения.

Электрофизические и электрохимические способы обработки деталей

Электроэрозионная, электрохимическая, ультразвуковая, лазерная обработки изделий в машиностроении. Технологические возможности, область и перспективы применения этих методов.

Список рекомендованных источников

1. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения: учебник/ И. – М. Колесов. - 3-е изд. - М.: Высшая школа, 2001.-591 с.
2. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения: Учебник вузов. – М.: Машиностроение, 2005. - 736 с.
3. Суслов, А. Г. Технология машиностроения: учебник / А.Г. Суслов. – М.: Машиностроение, 2004. - 400 с.
4. Суслов А.Г., Дальский А.М. Научные основы технологии машиностроения. – М.: Машиностроение, 2002.
5. Машиностроение. Энциклопедия. Т. III-3: Технология изготовления деталей машин /А.М. Дальский, А.Г. Суслов, Ю.Ф. Назаров и др.; Под общ. ред. А.Г. Суслова. – М.: Машиностроение, 2000.
6. Машиностроение. Энциклопедия. Т. III-4: Сборка машин /Ю.М. Соломенцев., А.А. Гусев и др.; Под общ. ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Машиностроение, 2000.
7. Технологическая наследственность в машиностроительном производстве/ А.М. Дальский, Б.М. Базров, А.С. Васильев и др.; Под ред. А.М. Дальского. – М.: Изд- во МАИ, 2000.
8. Суслов А.Г. Качество поверхностного слоя деталей машин. – М.:

Машиностроение, 2000.

9. Базров Б.М. Модульная технология в машиностроении. – М.:
Машиностроение, 2001.

Составитель программы:

В.Б. Ясинский, канд. техн. наук, доцент.

Программа соответствует паспорту номенклатуры специальностей научных работников.