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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____/Д.С. Гуц/
«30» сентября 2020 г.

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

Красноярск 2020

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, 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.

2. Система связей в технологии машиностроения.

Система связей свойств материалов и размерных связей в конструкции машины. Преобразование связей в процессе проектирования и производства машин. Конструкторские и технологические размерные цепи.

Временные связи в производственном процессе и их компоненты. Виды и формы организации производственных процессов. Структуры временных связей в операциях технологического процесса.

Информационные связи в производственном процессе и их структура. Свойства технологической информации. Технологические задачи и их информационное обеспечение. Задачи технологов в разработке информационных процессов.

Экономические связи в производственном процессе. Сокращение расходов на материалы, заработную плату, содержание, амортизацию и эксплуатацию средств труда, накладных расходов.

3. Технологичность конструкции изделий машиностроения».

Определение, классификация и номенклатура показателей технологичности конструкций машиностроительных изделий. Основные показатели технологичности конструкций изделий – трудоемкость, материалоемкость, энергоемкость, технологическая себестоимость. Методы и приемы отработки конструкций изделий на технологичность.

Требования к обеспечению технологичности конструкций изделий машиностроения. Применение прогрессивных материалов и технологий. Обеспечение технологичности конструкций деталей машин, их соединений и сборочных единиц.

Технологический контроль конструкторской документации. Особенности технологического контроля и порядок его проведения. Связь технологического контроля с нормоконтролем. Оформление и учет результатов технологического контроля.

4 Точность машин

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.

5 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.

6 Технологические методы повышения качества и надежности деталей машин

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 се 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.

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.

7 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.

8 Основы проектирования и технология сборки машин

Исходная информация для проектирования технологического процесса изготовления машины. Последовательность проектирования технологических процессов сборки машины и технологического процесса изготовления деталей машин.

Установление последовательности сборки. Разработка технологической схемы сборки. Общая и узловая сборка. Основные технологические переходы процесса сборки. Организационные формы сборки. Средств технологического оснащения при сборке. Расчет такта выпуска и установление типа производства. Нормирование сборочных работ. Определение способов транспортировки деталей и изделий. Разработка и оформление технологической документации.

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 Разработка технологических процессов обработки деталей.

Исходная информация для технологического проектирования. Отработка конструкции детали на технологичность. Разработка тсхусловий 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.
с) 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.

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". Технико-экономические показатели обработки деталей на станках с программным управлением.

10 Технологические процессы изготовления деталей машин

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. Ш-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.