

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»:
Проректор по научной работе
А.Д. Абрамов
«25» _____ 2019 г.



ПРОГРАММА

**вступительного испытания в аспирантуру
по направлению подготовки
15.06.01 – «Машиностроение»
профиль – «Технология машиностроения»**


НОВОСИБИРСК 2019 г.

Программа вступительного испытания по направлению подготовки 15.06.01 – «Машиностроение», профиль – «Технология машиностроения» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования и разработана согласно требованиям Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации».

Программу составил:

Профессор кафедры «Технология транспортного машиностроения и эксплуатация машин»

д-р техн. наук, доцент


А.С. Ильиных

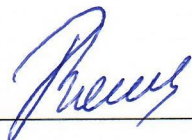
«02» сентября 2019 г.

Программа вступительных испытаний в аспирантуру утверждена на заседании кафедры «Технология транспортного машиностроения и эксплуатация машин»

Протокол № 1


«03» 09 2019 г.

Заведующий кафедрой
«Технология транспортного
машиностроения и эксплуатация машин»
канд. техн. наук, доцент


В.И. Кочергин

СОГЛАСОВАНО:

Зав. докторантурой и аспирантурой


М.Ю. Квинт

«20» сентября 2019 г.

Часть 1. Теоретические основы технологии машиностроения

1.1. Введение. 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.

1.2. 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. 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.

1.3. Технологическое обеспечение качества изделий

1.3.1. Показатели качества изделий и деталей

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.

1.3.2. Построение расчет и анализ технологических размерных цепей

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.

1.3.3. 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.

1.3.4. 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:

- Качество материала обрабатываемых заготовок. Влияние колебания физико-механических свойств материала на силы резания и точность обработки. Величина и колебание припусков на обработку.
- Вибрации и их влияние на величину погрешностей обработки. Вынужденные колебания и автоколебания.
- Тепловые деформации технологической системы. Стационарное и нестационарное ее состояние. Влияние теплообразования на точность обработки на универсальных и настроенных станках.
- Погрешности обработки, вызываемые износом режущего инструмента. Расчет линейного износа различных инструментов.
- Остаточные напряжения и их влияние на качество обрабатываемых деталей. Классификация остаточных напряжений. Методы борьбы с остаточным напряжением.
- 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.

- 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.

1.3.5. 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 (ППД). Термическая и термохимическая обработка с целью повышения износостойкости поверхностных слоев. Металлические и неметаллические покрытия.

1.4. 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.

Часть 2. Основы проектирования технологического процесса изготовления машины

2.1. Исходная информация для проектирования технологического процесса изготовления машины

Последовательность проектирования техпроцесса изготовления машины. Выбор средств технологического оснащения.

2.2. 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.

2.3. 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 технических условий на заготовку и способ ее получения. Назначение и расчет припусков на механическую обработку. Расчет межоперационных размеров.

Основные этапы проектирования единичного техпроцесса механической обработки заготовки:

- Разработка маршрута обработки заготовки.
- Выбор технологических баз для всех операций.
- Выбор вида и последовательности обработки элементарных поверхностей заготовки.
- Разработка маршрутного техпроцесса.
- Разработка технологических операций.
- Разработка контрольных операций.
- Расчет настройки станка на размер.
- Расчет точности, производительности и экономической эффективности разработанных операций и всего техпроцесса.
- Разработка технического задания на проектирование специального технологического оснащения.

2.4. 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.

Часть 3. Технология изготовления машин

3.1. Технология сборки машины и ее сборочных единиц

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

- Монтаж валов на опорах скольжения и качения.
- Сборка зубчатых и червячных передач.
- Сборка винтовых передач и резьбовых соединений.
- Сборка уплотнений. Автоматизация процессов сборки.

3.2. Технология изготовления базовых деталей

3.2.1. 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.

3.2.2. 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.

3.2.3. 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.

3.2.4. Электрофизические и электрохимические способы обработки деталей

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

Литература

1. Аксенов В.А., Евсеев Д.Г., Фомин В.А. Технологические процессы механообработки и сборки при ремонте подвижного состава: учебник для вузов. – Новосибирск, 2001. – 520 с.

2. Бурцев В.М., Дальский А.М. Технология машиностроения: учебник для вузов по специальности «Технология машиностроения», в 2 т. Москва, 1999.

3. Технология машиностроения: учебное пособие для вузов по дисциплине «Основы технологии машиностроения» для направлений подготовки бакалавров 552900 «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и направлений подготовки специалистов 651400 «Машиностроительные технологии и оборудование» и 657800 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». В 2-х частях, под ред. С.Л. Мурашкина. Санкт-Петербург, 2001.

4. Жуков Э.Л., Козарь И.И., Мурашкин С.Л. Технология машиностроения: учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств». в 2 т. Москва, 2003.

5. Суслов А. Г. Технология машиностроения: учебник для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» Москва, 2004. – 397 с.

6. Лебедев Л.В., Мнацаканян В.У., Погонин А.А. Технология машиностроения: учебник для вузов по специальности «Технология машиностроения» направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». Москва, 2006. – 527 с.

7. Аверченков В. И. Технология машиностроения: сборник задач и упражнений: учебное пособие по направлениям 150900 «Технология, оборуду-

дование и автоматизация машиностроительных производств» и 151000 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». Москва, 2006. – 288 с.

8. Муратов В. И. Технология машиностроения: учебное пособие по направлению подготовки бакалавров и магистров «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и специальности «Технология машиностроения»: лабораторные работы. Тамбов, 2003. – 127 с.