

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева»



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии

Яковлев А.Н.

« 18 » 04 2024 г.

Председатель экзаменационной
комиссии

Федоров В.В.

« 18 » 04 2024 г.

ПРОГРАММА

**вступительных испытаний для поступающих в магистратуру
по направлению подготовки**

**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

**направленность (профиль) «Конструкторское обеспечение
машиностроительных производств»**

1. Общие положения

1.1. По направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств подготовка магистрантов осуществляется по направленности (профилю) «Конструкторское обеспечение машиностроительных производств»

Профилирующей (выпускающей) кафедрой по направленности (профилю) «Конструкторское обеспечение машиностроительных производств» является кафедра металлорежущих станков и инструментов.

1.2. Вступительные испытания для поступающих в магистратуру проводятся с целью определения степени готовности поступающего к освоению направленности (профиля) Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

1.3. Для всех поступающих на направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, обязательным является прохождение вступительного испытания в письменной форме.

1.4. Экзамен проводится с использованием экзаменационных билетов, которые состоят из вопросов, выносимых на экзамен. Экзаменационные билеты разрабатываются профилирующей кафедрой и утверждаются председателем приемной комиссии.

1.5. Экзаменационный билет содержит два вопроса, на которые необходимо дать развернутые и полные ответы.

1.6. Результаты экзамена оцениваются по **100-балльной шкале**. Общее количество баллов распределяется следующим образом: каждый вопрос не более – **50 баллов**. Баллы за ответы на каждый вопрос суммируются. Минимальный пороговый балл для прохождения вступительного испытания в письменной форме составляет **40 баллов**.

2. Содержание программы экзамена для поступающих в магистратуру по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, направленность (профиль) «Конструкторское обеспечение машиностроительных производств»

Тема 1. Металлорежущие станки

Технико-экономические показатели оборудования. Классификация металлорежущих станков. Оборудование для отделочных видов обработки. Назначение, характеристика методов обработки. Оборудование для электрофизических и электрохимических металлов обработки. Назначение, характеристика методов обработки. Автоматические линии. Назначение, классификация. Оборудование для автоматических линий. Назначение, классификация и состав оборудования для автоматизированных участков на базе станков с ЧПУ. Промышленные работы. Область применения,

классификация. Экономическое обоснование области применения универсальных металлорежущих станков, станков с ЧПУ, автоматизированного оборудования.

Тема 2. Моделирование при конструировании и испытании инструментов

Назначение и области применения моделирования. Поляризационно-оптический метод, как средство реализации моделирования. Условия подбора модели и натуре. Подготовка моделей участков шлифовальных кругов. Установка для изучения нагруженных моделей БПУ-ИМАШ. Моделирование шлифовальных зерен, связки и пор. Статическое и динамическое нагружение моделей. Оценка величин и характера распределения напряжений в моделях по количеству и расположению муаровых полос. Изучение на моделях быстропротекающих процессов. Материалы, используемые для изготовления моделей.

Тема 3. Организация научных исследований

Патентно-литературный поиск: цель и особенности реализации. Методика проведения научных исследований. Выбор математического аппарата обработки экспериментальных данных. Выбор типового либо конструирование оригинального оборудования для проведения экспериментов. Применение корреляционно-регрессионного анализа для обработки результатов экспериментов. Новизна и практическая ценность научных исследований. Проведение экспериментов: алгоритм, кратность, первичная обработка данных. Подготовка научных результатов к опубликованию и выступлению на конференциях. Внедрение результатов исследований. Апробация результатов исследований.

Тема 4. Шлифовальные инструменты

Понятие характеристики шлифовальных инструментов. Разновидности форм шлифовальных кругов и их основные размеры. Марки абразивных материалов и их назначение. Зернистость шлифовальных зерен и разброс по зернистости. Твердость шлифовальных инструментов и принцип ее выбора. Разновидности связок шлифовальных кругов. Понятие структуры шлифовального круга и рекомендации по ее выбору. Допустимая скорость работы шлифовального круга. Разновидности шлифовальных инструментов. Класс точности и неуравновешенности шлифовальных кругов.

Тема 5. Контроль качества инструментальных материалов

Общая характеристика методов испытания инструментальных материалов. Контроль инструментальных сталей в состоянии поставки. Контроль качества термической обработки инструментальных сталей. Механические свойства инструментальных сталей, методы их контроля. Технологические свойства инструментальных сталей, методы их контроля. Ос-

новные методы контроля режущих свойств инструментальных материалов. Контроль качества твердых сплавов по основным технологическим свойствам. Методы контроля качества структуры.

Тема 6. Проектирование инструментальных цехов

Методы проектирования инструментальных цехов. Основные структуры организации инструментального производства. Особенности проектирования инструментальных цехов по точной программе. Особенности проектирования инструментальных цехов по приведенной программе. Особенности проектирования инструментальных цехов по технико-экономическим показателям. Основные направления по механизации и автоматизации ручного труда в инструментальном производстве. Применение методов профильного шлифования в инструментальном производстве. Применение электроэрозионной и электрохимической обработки в инструментальном производстве. Применение методов упрочнения инструмента и оснастки. Применение способа холодного выдавливания при изготовлении технологической оснастки.

Тема 7. Заточка и доводка

Требования к шлифовальным кругам для заточки инструментов. Виды износа и способы заточки цилиндрических фрез. Требования, предъявляемые к заточке спиральных сверл. Порядок выбора режущего инструмента и режимов заточки червячных фрез. Порядок заточки и контроля токарных резцов.

Тема 8. Технология и автоматизация инструментального производства

Характеристика методов термической обработки инструмента. Технология изготовления резцов. Технология изготовления зенкеров и разверток. Характеристика методов крепления режущей части к державке. Назначение затылования. Способы затылования.

Тема 9. Автоматизация проектирования инструментов

Структура системы автоматизированного проектирования инструмента. Организация информационного обеспечения САПР инструмента. Организация базы унифицированных данных конструктивных элементов на примере метчиков. Автоматизация графических работ. Экспертные системы. Характеристика. Область применения.

Тема 10. Проектирование металлорежущих инструментов

Инструменты для нарезания резьб. Метчики и их классификация, конструктивные и геометрические элементы. Схемы распределения работ. Методы повышения производительности режущего инструмента. Конструктивные и геометрические параметры режущего инструмента. Ин-

струменты для обработки отверстий. Сверла. Конструктивные элементы сверл. Угол режущей части, угол наклона винтовой канавки. Зенкеры. Классификация и назначение. Выбор конструктивных и геометрических параметров зенкера. Фрезы. Назначение и классификация. Конструктивные элементы и расчет фрез с острозаточенными зубьями (диаметр, число зубьев, шаг). Требования к материалам для изготовления металлорежущих инструментов. Требования к инструментальным сталям. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Резцы. Форма передней поверхности. Стружколоматели. Протяжки. Припуски под протягивание. Стружко-разделительные устройства. Фрезы. Форма зубьев у острозаточенных фрез. Инструмент для накатывания резьб. Габаритные и конструктивные элементы резьбонакатных роликов. Зубофрезерный инструмент. Классификация, назначение и области применения. Инструменты для нарезания цилиндрических зубчатых колес методом копирования и бесцентроидного огибания (пальцевые и дисковые зуборезные фрезы, протяжки, зубодолбежные головки). Исходный контур инструментальной рейки. Эвольвентное зацепление, его характеристики. Свойства эвольвенты. Винтовые поверхности. Особенности эвольвентной винтовой поверхности. Инструменты для обработки неэвольвентных профилей методом огибания. Классификация, назначение и область применения. Основные конструктивные элементы режущих инструментов; требования к ним; производительность и стойкость режущих инструментов; методы повышения производительности режущего инструмента. Преимущества и недостатки сборных инструментов. Типы сборных инструментов. Общие требования к сборным инструментам и их конструкциям. Методы механического крепления зубьев сборных инструментов, их характеристика. Конструкции резцов оснащенных пластинками из твердого сплава. Инструменты для нарезания конических колес: классификация, характеристика. Зубострогальные резцы: назначение, основные конструктивные элементы. Дисковые зуборезные головки для нарезания прямозубых конических колес: назначение, основные конструктивные элементы. Зуборезные головки: область применения, способы нарезания, их характеристика. Разновидности и конструкции зуборезных головок: основные конструктивные элементы.

Зуборезный инструмент: классификация, назначение и область применения. Инструмент для нарезания цилиндрических зубчатых колес методами копирования и бесцентроидного огибания. Профилирование зуборезных инструментов, работающих методом копирования. Зуборезные гребенки: классификация, назначение и методы работы станков. Прямозубые гребенки. Червячные зуборезные гребенки: классификация, назначение и область применения. Основные конструктивные элементы червячных зуборезных фрез и их выбор. Зуборезные долбняки: назначение, классификация. Понятие об исходном сечении. Основные задачи при конструировании долбняков. Определение габаритных размеров долбняков. Шеверы: классификация, назначение, методы работы. Угол скрещивания. Выбор основ-

ных конструктивных размеров шеверов. Инструменты для обработки неэвольвентных профилей методом огибания. Условия обработки неэвольвентного профиля методом огибания. Фрезы их назначение и классификация. Конструктивные элементы и расчет фрез с острозаточенными зубьями (диаметр, число зубьев, шаг). Конструктивные элементы и расчет фрез с затылованными зубьями.

3. Перечень вопросов, выносимых на экзамен для поступающих в магистратуру по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, направленность (профиль) «Конструкторское обеспечение машиностроительных производств»

1. Назначение режимов резания при точении;
2. Конструкция и геометрия строгальных резцов; схемы строгания;
3. Назначение режима резания при строгании;
4. Конструкция и геометрия долбежных резцов; схема долбления; назначения режимов резания при долблении;
5. Типы сверл и их назначение; элементы резания при сверлении; конструкция и геометрия спирального сверла; назначение режимов резания при сверлении; назначение режима резания при рассверливании;
6. Конструкция и геометрия зенкера; элементы резания при зенкерование; назначение режима резания при зенкерование; конструкция и геометрия развертки; элементы резания при развертывании; назначение режима резания при развертывании;
7. Разновидности фрез и их назначение; схемы фрезерования; конструкция и геометрия цилиндрической фрезы; элементы резания при фрезеровании; назначение режима резания при фрезеровании;
8. Разновидности резб и инструмент для их формирования; элементы резания при резбонарезании; конструкция и геометрия метчика и плашки; назначение режима резания при резбонарезании;
9. Способы зубонарезания, режущий инструмент элементы резания;
10. Типы протяжек и их назначение; конструкция и геометрия круглой протяжки; выбор режима резания;
11. Разновидности шлифовальных инструментов и схемы шлифования; понятия характеристики шлифовального круга; назначение режимов резания при шлифовании;
12. Этапы проектирования металлорежущих станков. Разработка технического задания на проектирование металлорежущих станков;
13. Последовательность проектирования металлорежущих станков; методика построения и анализа кинематической структуры оборудования; типовые структуры приводов главного движения станков с ЧПУ;

14. Классификация движений в металлорежущих станках. Методы формообразования поверхностей на металлорежущих станках;
15. Порядок проектирования и расчета привода главного движения металлорежущего станка; порядок проектирование и расчета привода подач металлорежущего станка;
16. Множительные структуры приводов главного движения и подач металлорежущих станков;
17. Порядок составление развертки и свертки приводов главного движения и подач металлорежущих станков;
18. Проектирование и расчет шпиндельных узлов металлорежущих станков; особенности проектирования шпиндельных узлов с гидродинамическими и гидростатическими опорами.
19. Привод точного позиционирования; определение и обоснование основных технических характеристик оборудования. Приводы микроперемещений;
20. Особенности расчета и конструирования зубчатых передач, валов их опор; конструирование и расчет направляющих скольжения для прямолинейного и круглого движения; контрольно-измерительные устройства, встраиваемые в станки и стачные системы.
21. Особенности проектирования универсальных, специализированных, специальных станков и станков с ЧПУ; особенности проектирование автоматических линий; систематизация компоновок станков с ЧПУ обрабатывающих центров;
22. Основные конструктивные элементы режущих инструментов; требования к ним; производительность и стойкость режущих инструментов; методы повышения производительности режущего инструмента;
23. Преимущества и недостатки сборных инструментов. Типы сборных инструментов и их конструкциями;
24. Методы механического крепления зубьев сборных инструментов, их характеристика. Конструкции резцов оснащенных пластинками из твердого сплава;
25. Инструменты для нарезания конических колес: классификация, характеристика;
26. Зубострогальные резцы: назначение, основные конструктивные элементы;
27. Дисковые зуборезные головки для нарезания прямозубых конических колес: назначение, основные конструктивные элементы. Зуборезные головки: область применения, способы нарезания, их характеристика; разновидности и конструкции зуборезных головок: основные конструктивные элементы;
28. Зуборезной инструмент: классификация, назначение и область применения;
29. Инструмент для нарезания цилиндрических зубчатых колес методами копирования и бесцентрового огибания;

30. Профилирование зуборезных инструментов, работающих методом копирования;
31. Зуборезные гребенки: классификация, назначения и методы работы станков. Прямозубые гребенки;
32. Червячные зуборезные фрезы: классификация, назначение и область применения;
33. Основные конструктивные элементы червячных зуборезных фрез и их выбор;
34. Зуборезные долбяки: назначение, классификация. Понятие об их исходном сечении;
35. Основные задачи при конструировании долбяков. Определение габаритных размеров долбяков;
36. Шеверы: классификация, назначение, методы работы. Угол скрещивания;
37. Выбор основных конструктивных размеров шеверов;
38. Инструменты для обработки неэвольвентных профилей методом огибания. Условия обработки неэвольвентного профиля методом огибания.
39. Фрезы: их назначения и классификация. Конструктивные элементы и расчет фрез с острозаточенными зубьями (диаметр, число зубьев, шаг);
40. Конструктивные элементы и расчет фрез с затылованными зубьями

Рекомендуемая литература

1. Зацепина, Т. А. Станки инструментального производства: метод. пособие / сост. : Т. А. Зацепина. – М. : МТИУ, 2005. – 116 с.
2. Металлорежущие станки: учеб. для пособие втузов / Н. С. Колев, Л. В. Красниченко, Н. С. Никулин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение 1980. – 510 с., ил.
3. Металлорежущие станки: учеб. для машиностроительных вузов / под ред. В. Э.Пуша. – М. : Машиностроение 1985. – 256 с.
4. Бушуев, В. В. Основы конструирования станков / В. В. Бушуев. – М. : Станкин, 1992. – 520 с.
5. Бушуев, В.В. Станочное оборудование автоматизированного производства. Т. 1 / В. В. Бушуев. – М. : Станкин, 1993.– 584 с.
6. Бушуев, В. В. Станочное оборудование автоматизированного производства. Т. 2 / В. В. Бушуев. – М. : Станкин, 1993. – 656 с.
7. Васильев, Г. Н. Автоматизация проектирования металлорежущих станков / Г. Н. Васильев. – М. : Машиностроение, 1987. – 280 с.
8. Власов, С. Н. Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий / С. Н. Власов, Г. М. Городович, Б. И. Черпаков. – М. : Машиностроение, 1995. – 464 с.
9. Гжиров, Р. И. Программирование обработки на станках с ЧПУ / Р. И. Гжиров, П. П. Серебrenицкий. – Л. : Машиностроение, 1990. – 588 с.
10. Кочергин, А. И. Конструирование и расчет металлорежущих станков и станочных комплексов / А. И. Кочергин. – Минск. Высш. шк., 1991. – 382 с.
11. Рябов, С. А. Современные фрезерные станки и их оснастка: учеб. пособие; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2006. – 102 с.
12. Пуги, А. В. Шпиндельные узлы. Проектирование и исследование : монография / А. В. Пуги, И. А. Зверев. –М. : Издательство «Станкин», 2000. –197с, ил.
13. Детали и механизмы металлорежущих станков / под ред. Д. Н. Решетова: В 2Т. – М. : Машиностроение, 1972. Т.1. – 664 с.; Т.2. – 520 с.
14. Тарзиманов, Г. А. Проектирование металлорежущих станков / Г. А. Тарзиманов. –М. : Машиностроение, 1980. –188 с.
15. Курмаз, Л. В. Конструирование узлов и деталей машин: справочное учеб. метод. пособие / Л. В. Курмаз, О. Л. Курмаз. – М. : Высш. шк., 2007. – 455 с.; ил.
16. Метоллорежущие станки и автоматы: учеб. для машиностроительных вузов / под ред. А. С. Проникова. – М. : Машиностроение, 1981. – 479 с.
17. Тарабасов, Н. Д. Проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций: Справочник / Н. Д. Тарабасов, П. Н. Усачев. – М. : Машиностроение, 1983. – 239 с.

18. Рябов, С. А. Выбор оборудования для реализации технологических процессов в условиях различной серийности производства: учеб. пособие. / С. А. Рябов, С. А. Костенков, Н. А. Лугачева; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2008. – 127 с.
19. Армагеро, И. Д. Обработка металлов резанием / И. Д. Армагеро, Р. Х. Браун. – М. : Машиностроение, 1977. – 325 с.
20. Бобров, В. Ф. Основы теории резания металлов / В. Ф. Бобров. – М. : Машиностроение, 1975. – 344 с.
21. Верещака, А. С. работоспособность режущего инструмента с покрытием / А. С. Верещака. – М. : Машиностроение, 1993. – 328 с.
22. Грановский, Г. И. Резание металлов / Г. И. Грановский, Б. Г. Грановский. – М. : Высш.шк., 1985. – 304 с.
23. Лоладзе, Т. Н. Прочность и износостойкость режущего инструмента / Т. Н. Лоладзе. – М. : Машиностроение, 1982 – 320 с.
24. Резников, А. Н. Теплофизика резания / А. Н. Резников. – М. : Машиностроение, 1969. – 288 с.
25. Резников, А. Н. Тепловые процессы в технологических системах / А. Н. Резников, Л. А. Резников. – М. : Машиностроение, 1982. – 320 с.
26. Смазочно-охлаждающие технические средства для обработки металлов резанием: справочник / под ред. С. Г. Энтелиса, Э. М. Берлинера. – М. : Машиностроение, 1986. – 352 с.
27. Старков, В. К. Обработка резанием / В. К. Старков. – М. : Машиностроение, 1989. – 296 с.
28. Трент, Е. М. Резание металлов / Е. М. Трент. – М. : Машиностроение, 1980. – 263 с.
29. Ящерицын, П. И. Теория резания. Физические и тепловые процессы в технологических системах / П. И. Ящерицын, М. Л. Ярмоленко, Е. Э. Фельдштейн. – Минск: Высш.шк., 1990. – 512 с.
30. Ящерицын, П. И. Основы резания металлов и режущий инструмент / П. И. Ящерицын, М. Л. Ярмоленко, Н. И. Жигалко. – Минск: Высш.шк., 1981. – 310 с.
31. Общеотраслевые нормативы по назначению режимов резания. – М. : Машиностроение, 1974. – 406 с.
32. Макаров, А. Д. Оптимизация процессов резания / А. Д. Макаров. – М. : Машиностроение, 1976. – 278 с.
33. Талантов, Н. В. Физические основы процесса резания, изнашивания и разрушения инструмента / М. : Машиностроение, 1992. – 292 с.
34. Васин, С. А. Резание металлов: термохимический подход к системе взаимосвязей при резании / С. А. Васин, А. С. Верещака, В. С. Кушнер. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. – 448 с.
35. Режимы резания металлов: справочник. – М. : Машиностроение, 1972. – 407 с.

36. Обработка металлов резанием: справочник технолога. – М. : Машиностроение, 1988. – 736 с.

37. Гречишников, В. А. Формообразующие инструменты машиностроительных производств. Инструменты общего назначения: учеб. для студентов вузов / В. А. Гречишников. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2005. – 432 с.