

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Рыбинский
государственный авиационный технический университет
имени П. А. Соловьева»

Направление подготовки
15.06.01 Машиностроение

Кафедры МСиПФ имени С.С. Силина, ТАДиОМ

ПРОГРАММА
вступительного экзамена по специальности

05.02.07 Технология и оборудование механической и
физико-технической обработки
(технические науки)

Рыбинск, 2015

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: Технология конструкционных материалов; Резание материалов; Режущий инструмент; Металлорежущие станки; Основы технологии машиностроения; Оборудование и комплексы автоматизированных производств.

Основные вопросы:

1. Геометрические параметры режущей части инструмента, функции и назначение переднего угла γ , заднего угла α , угла наклона главной режущей кромки λ , главного угла в плане ϕ .
2. Параметры режимов резания и геометрия срезаемого слоя (точение проходными, отрезными и подрезными резцами, обработка отверстий сверлами, зенкерами, развертками, фрезерование винтовыми цилиндрическими и торцовыми фрезами).
3. Соотношение между статическими (углы заточки) и кинематическими (рабочие углы) геометрическими параметрами режущей части инструмента на примерах проходных и отрезных резцов, сверл, цилиндрических фрез.
4. Классификация инструментальных материалов, марки свойства области применения.
5. Инструментальные материалы с износостойкими покрытиями, роль покрытия, как фактора влияющего на параметры резания и свойства инструментального материала, основные методы нанесения покрытий на инструменты из быстрорежущей стали и твердых сплавов.
6. Классификация основных марок твердых сплавов для резания различных материалов, области применения твердых сплавов по стандартам ISO 513 и ISO 513-2004.
7. Методы совершенствования свойств инструментальных материалов.
8. Пластические деформации при резании материалов, модели резания с единственной плоскостью сдвига (Тиме, Мерчант) и развитой областью деформаций (модели Бригса, Зорева), определение главной и контактной (вторичной) областей (зон) пластического деформирования материала при резании, методы оценки уровня пластического деформирования срезаемого слоя, влияние различных факторов на границы областей и уровень деформации.
9. Виды стружек, механизмы формирования сливных, элементных типов стружек и стружек «надлома», влияние механизма формирования стружек на выходные параметры резания. Методы дробления стружки при сливном стружкообразовании
10. Контактные процессы при резании. Особенности резания в условиях формирования «нароста», влияние различных факторов на наростообразование и параметры резания. Методы управления наростообразованием.
11. Силы (схема сил) и мощность резания при точении, сверлении, цилиндрическом фрезеровании и круглом шлифовании. Влияние факторов на силы резания (применительно к продольному точению).
12. Методы измерения сил резания, анализ формул для расчета сил резания (на примерах точения, сверления, цилиндрического фрезерования). Влияние различных факторов на силы резания.
13. Тепловые источники при резании и анализ уравнения теплового баланса. Методы измерения температуры, влияние различных факторов на температуру,
14. Методы расчета температуры, понятие «оптимальная температура резания». Влияние теплоты на элементы технологической системы резания («станок, приспособление, инструмент, обрабатываемая заготовка»). Температурные деформации заготовки и инструмента.
15. Механизмы изнашивания инструмента, проявления изнашивания, основные факторы, оказывающие влияние на изнашивание инструмента. Анализ зависимости «износ-время» для приработочного, установившегося (нормального) изнашивания, катастрофического разрушения контактных площадок инструмента.

16. Критерии отказа (затупления) режущего инструмента па примерах токарного резца, сверла, цилиндрической и торцовой фрез. Стойкость режущего инструмента. Анализ зависимостей $T = f(v)$ для узкого и широкого диапазона изменения скорости резания. Анализ зависимостей $v = (T, S, t)$ (точение, сверление, фрезерование).
17. Качество поверхностного слоя. Геометрические и физико-механические показатели качества поверхности. Влияние различных факторов на геометрические и физико-механические показатели качества поверхности.
18. Связь между качеством поверхностного слоя и эксплуатационными характеристиками обработанных деталей.
19. Резание с применением технологических сред. Основные физические функции и свойства жидких, газообразных и твердых Классификация СОТС по областям применения.
20. Методы подачи СОТС в зону обработки. Основные особенности подачи жидких СОТС методом «свободно падающей струи», «под давлением», в мелкодисперсном состоянии, через каналы в теле инструмента. Технологические ограничения при применении СОТС в виде свободной подачи в зону обработки.
21. Материалы, используемые для производства абразивных и алмазных шлифовальных кругов. Классификация типов и порядок выбора размеров зерен, связки, твердости и структуры круга для чистового и чернового шлифования.
22. Особенности шлифования различных изделий кругами, оснащенными алмазными и эльборовыми кругами. Характеристики и понятие «концентрация» алмазных и области рационального применения эльборовых шлифовальных кругов.
23. Механизмы изнашивания шлифовальных абразивных (алмазных) кругов, определение понятий «шлифование с самозатачиванием круга», «шлифование с засаливанием круга», методы правки шлифовальных кругов.
24. Основные особенности шлифования как процесса резания, виды шлифования и области применения, силы и мощность резания при шлифовании.
25. Тепловые явления при шлифовании и пути управления тепловыми процессами. Способы применения СОТС при шлифовании.
26. Обрабатываемость материала при резании, параметры, определяющие обрабатываемость, способы оценки обрабатываемости.
27. Методы планирования экспериментов. Однофакторные и многофакторные планы, полный факторный план, матрица планирования экспериментов. Полный и дробный факторные планы для описания монотонных зависимостей. Центральный и ротатабельный композиционные планы для описания экстремальных (немонотонных) зависимостей,
28. Обрабатываемость различных материалов. Понятие «труднообрабатываемые материалы» и основные особенности их обработки резанием. Способы улучшения обрабатываемости.
29. Инновационные процессы резания. Комбинированные методы обработки резанием (с подогревом, вибрациями, подводом дополнительной энергии)
30. Высокоэффективные и экологически дружелюбные способы резания (с высокими и сверхвысокими скоростями, со снятием наностружек, материалов повышенной твердости лезвийным инструментом взамен шлифования, со сниженным уровнем вредного техногенного воздействия на окружающую среду).
31. Основные положения теории подобия при резании материалов.

Основная литература

1. Силип С. С. Метод подобия при резании материалов: монография / С. С. Силип, - М.: Машиностроение, 1979. - 152 с.

2. Рыкунов А. Н. Теория подобия, тепловые, деформационные, трибологические и диффузионные процессы при резании материалов: учебное пособие / А. Н. Рыкунов, Д. И. Волков. - Рыбинск: РГА'ГА, 2004. - 131 с.
3. Рыкунов А. Н. Тонкое точение. Математическая модель, режимные границы, физические особенности и технологические возможности процесса: учебное пособие / А. П. Рыкунов. - Рыбинск: РГАТА, 2003, - 258 с.
4. Васин С. А. Резание материалов: учебник / С. А. Васин, А. С. Верещака, В. С. Кушнер. - М.: МГТУ, 2001. - 448 с.
5. Трсмбач К. П. Резание материалов: учебник / К. Н. Трсмбач, Г. А. Мелстсьев, А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол: ТИТ, 2009. - 512 с.
6. Табаков В. П. Формирование износостойких ионно-плазменных покрытий режущего инструмента. - М.: Машиностроение, 2008. - 311 с.
7. Верещака А. С. Режущие инструменты с износостойкими покрытиями / А. С. Верещака, И. П. Третьяков. - М: Машиностроение, 1986. - 192 с.
8. Кацев П. Г. Статистические методы исследования режущего инструмента. - М.: Машиностроение, 1974. - 231 с.
9. Проников, А.С. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник - учебник. В 3-х т. /А.С. Проников, О.И. Аверьянов, Ю.С. Аполлонов, и др.; Под общ.ред. А.С. Проиикова. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана: Машиностроение. - Т1. Проектирование станков. 1994. - 444с; Т.2.Ч.1. Расчет и конструирование узлов и элементов станков. 1995. - 371с; Т.2.4,2. Расчет и конструирование узлов и элементов станков. 1995. - 320с; Т.3. Проектирование станочных систем, 2000. - 584с
10. Мухачев Г.А., Щукин В.К. Термодинамика и теплопередача: Учебник для авиац. вузов. - М.: Высшая школа, 1991.- 480 с.
11. Григорьев С. П., Грибков А. А., Алешин С. В. Технологии нанообработки: учебное пособие. - М.: Машиностроение, 2009. - 320 с.
12. Безъязычный В.Ф. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в авиадвигателестроении: учебное пособие / В.Ф. Безъязычный, В.Н. Крылов и др.; под общ. Ред. В.Ф. Безъязычного. – 2-е изд., доп. – М.: Машиностроение, 2007. - 539 с.

Дополнительная литература

13. Головин И. И. Введение в пайотехнику. - М.: Машиностроение, 2007. - 496 с.
14. Газотермическое напыление: учебное пособие / Под общ.ред. Л. Х. Балдаева. - М.: Маркет ДС, 2007. - 344 с
15. Боровский В.Г., Григорьев С.Н., Маслов А.Р. Справочник инструментальщика / Под общ.ред. А. Р. Маслова. - М.: Машиностроение, 2007. - 464 с.
16. Инструмент для современных технологий: Справочник / Под общ.ред. А.Р. Маслова. - М.: Изд-во «ИТО», 2005. - 248 с.
17. Металлообрабатывающий твердосплавной инструмент: справочник / В.С. Самойлов, Э.Ф. Эйхманс, В.А. Фальковский и др. - М.: Машиностроение, 1988. - 368 с.
18. Табаков В. П. Работоспособность режущего инструмента с износостойкими покрытиями сложного состава на основе нитридов и карбонитридов титана /В. П. Табаков. - Ульяновск: УлГТУ, 1998. - 123 с
19. Курочкин А. В. Исследование эффективности монолитных твердосплавных фрез с паноструктурным покрытием А181ПК / А. В. Курочкин, М. О. Мезенцев // Справочник. Инженерный журнал. - 2009. - № 4. - С.62-64.
20. Барботько А. И. Резание материалов: учебное пособие / А. И. Барботько, А. В. Масленников. - Старый Оскол: ТИТ, 2009. - 432 с.
21. Бобров В. Ф. Основы теории резания металлов: учебник / В. Ф. Бобров. - М.: Машиностроение, 1975. - 344 с.

22. Верещака А. С. Физические основы процесса резания и изнашивания режущего инструмента с износостойкими покрытиями: учебное пособие / А.С. Верещака, В.Л. Табаков. - Ульяновск: УлГТУ, 1998. - 144 с.
23. Грановский Г. И. Резание металлов: учебник / Г. И. Грановский В. Г. Грановский. - М.: Высшая школа, 1985.-304 с.
24. Гуревич Я. Л. Режимы резания труднообрабатываемых материалов: справочник / Я. Л. Гуревич, М, В. Горохов, В. И. Захаров [и др.]. - М: Машиностроение, 1986. - 240 с.
25. Нефедов Н. Л. Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту: учебное пособие / Н. А. Нефедов, К. А. Осипов. - М: Машиностроение, 1984. -400 с.
26. Рыкунов А. Н. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / А. Н. Рыкунов. - Рыбинск: РГАТА, 2005. - 82 с.
27. Рыкунов А. Н. Резание материалов: учебное пособие / А. Н. Рыкунов. - Рыбинск: РГАТА имени П. А. Соловьева, 2011. - 114 с.
28. Карслоу К., Егер Д. Теплопроводность твердых тел. - М.: Наука, 1964. - 487 с.
29. Сипайлов В.А. Тепловые процессы при шлифовании и управление качеством поверхности, - М.: Машиностроение, 1978. - 167 с.
30. Лыков А.В. Теория теплопроводности.-М.: Высшая школа, 1967,-600 с.
31. Резников А.Н. Теплофизика резания. - М.: Машиностроение, 1969.-288 с.
32. Резников А.Н. Теплофизика процессов механической обработки материалов,- М.: Машиностроение, 1981,- 279 с.
33. Полетаев В.А., Волков Д.И. Глубинное шлифование лопаток турбин: библиотека технолога. - М.: Машиностроение, 2009. - 272 с.
34. Кудинов В.А. Динамика станков,- М.: Машиностроение, 1967.-359 с.
35. Кудинов В.А., Чуприна В.М. Поузловой анализ динамических характеристик упругой системы станка// Станки и инструмент. - 1989. - №11. - С.8-11.
36. Бржозовский Б.М., Игнатъев А.А., Мартынов В.В. и др. Диагностика и надежность автоматизированных систем: Учебник (гриф МОРФ). - Старый Оскол: издательство ООО "Тонкие наукоемкие технологии", 2011. 432с.
37. Бушуев, В.В. Основы конструирования станков [Текст]/ В.В. Бушуев.-М.: Станкин, 1992. -520с.
38. Вибрации в технике: Справочник. В 6-ти т. / Ред, совет: В.Н.Челомсй (пред.).-М.: Машиностроение, 1979 - Т.2. Колебания нелинейных механических систем / Под ред. И.И.Блехмана. - 1979.- 351 с.
39. Орликов М.Л. Динамика станков. - Киев: Вища школа, 1980,- 256 с.
40. Полетаев В.А., Волков Д.И. Глубинное шлифование лопаток турбин: библиотека технолога. - М.: Машиностроение, 2009. - 272 с.
41. Введение в анализ экспериментальных данных: Учебное пособие / В. А. Годлевский: ИвГУ. - Иваново, 1993. - 176 с.
42. Тихонов А. Н., Уфимцев М. В. Статистическая обработка результатов экспериментов: Учебное пособие/ МГУ. - М.,1988.- 174 с.
43. Зедгинидзе И.Г. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем. - М.: Наука, 1976. - 390 с.
44. Адлер Ю. П., Маркова Е. В., Грановский Ю. В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. - М.: Наука, 1976. - 279 с.
45. Налимов В. В., Чернова М. А. Статистические методы планирования экспериментов,- М.: Наука, 1965,- 340 с.
46. Зайдель А. Н. Погрешности измерения физических величин. - Л.: Наука, 1985. - 112с.
47. Новацкий П. В., Зограф И. А. Оценка погрешностей результатов измерений. - Л.: Энергоатомиздат, 1985,- 248 с.

Критерии оценки знаний при сдаче вступительного экзамена по научной специальности
05.02.07

Оценка ответов претендентов на поступление в аспирантуру производится по пятибалльной шкале и выставляется оценка согласно критериям, приведенным в таблице.

Таблица

**Критерии оценки ответов претендентов на получение ученой степени
кандидата технических наук**

Оценка	Критерии
Отлично	<ol style="list-style-type: none">1. Полностью раскрыто содержание материала в объёме программы кандидатского экзамена по дисциплине.2. Чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание материала.3. Доказательства проведены на основе математических и логических выкладок.4. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее.5. Сформированы навыки исследовательской деятельности.
Хорошо	<ol style="list-style-type: none">1. Раскрыто основное содержание материала в объёме программы кандидатского экзамена в аспирантуру.2. В основном правильно даны определения, понятия.4. Материал изложен неполно, при ответе допущены неточности, нарушена последовательность изложения. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов.5. Практические навыки нетвердые
Удовлетворительно	<ol style="list-style-type: none">1. Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно.2. Определения и понятия даны не чётко.3. Допущены ошибки при промежуточных математических выкладках в выводах.5. Практические навыки слабые.
Неудовлетворительно	<ol style="list-style-type: none">1. Основное содержание учебного материала не раскрыто.2. Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя.3. Допущены грубые ошибки в определениях, доказательства теорем не проведено.4. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.