

**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

А.Н. Яковлев

2025 г.

Председатель экзаменационной  
комиссии

К.С. Костиков

« 22 » 01 2025 г.

**ПРОГРАММА**

вступительных испытаний для поступающих в аспирантуру  
по научной специальности  
2.5.6. Технология машиностроения

Кемерово 2025

## 1. Общие положения

1.1. Программа вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 2.5.6. Технология машиностроения, разработана на основании паспорта научной специальности и одобрена на заседании кафедры Технологии машиностроения.

1.2. Вступительные испытания для поступающих в аспирантуру проводятся с целью определения степени готовности поступающего к освоению основной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.5.6. Технология машиностроения.

1.3. Для всех поступающих обязательным является прохождение вступительного испытания в письменной форме.

1.4. Экзамен проводится с использованием экзаменационных билетов. Экзаменационные билеты разрабатываются кафедрой Технологии машиностроения и утверждаются председателем приемной комиссии.

1.5. Каждый экзаменационный билет содержит два вопроса, на которые необходимо дать развернутые и полные ответы. Поступающие на выданных листах бумаги в правом верхнем углу от руки пишут свою фамилию, по центру – номер билета и в порядке очередности – формулировку вопросов билета и ответы на них. Письменные ответы делаются в произвольной форме.

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

## **2. Содержание программы собеседования для поступающих в аспирантуру по научной специальности 2.5.6. Технология машиностроения**

### **Тема 1. Основные определения технологии машиностроения.**

Единая система технологической документации. Единая система технологической подготовки производства. Технологическая готовность производства. Производственный процесс. Технологический процесс. Рабочее место. Технологическая операция. Технологический переход. Трудоемкость. Норма времени и норма выработки. Программа выпуска изделий. Производственная партия. Типы производства. Коэффициент закрепления операций. Формы организации производства.

### **Тема 2. Служебное назначение машин.**

Формулировка служебного назначения. Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машин. Цели анализа служебного назначения изделий.

### **Тема 3. Качество машин.**

Стандарты в области управления качеством изделий машиностроения. Точность и ее основные показатели. Нормирование показателей точности деталей и машин.

### **Тема 4. Основы достижения качества машины.**

Точечная диаграмма. Поле рассеивания размеров деталей. Практическая диаграмма рассеивания размеров.

Основные определения теории размерных цепей. Погрешность замыкающего звена размерной цепи. Методы достижения точности замыкающих звеньев размерных цепей.

### **Тема 5. Основы теории базирования.**

Основные определения теории базирования. Комплект баз. Правило шести точек. Классификация баз. Определенность и неопределенность базирования. Смена баз. Принцип единства и совмещения баз.

Методы получения и измерения размеров, расстояний и относительных поворотов поверхностей деталей. Погрешность измерения.

### **Тема 6. Основы достижения точности машины при сборке.**

Виды и причины возникновения погрешностей сборки. Пути сокращения погрешностей сборки. Принцип избирательного действия погрешностей деталей при сборке.

### **Тема 7. Основы достижения точности деталей машин при механической обработке.**

Определение технологической системы. Уточнение и передаточное отношение технологической системы.

Установка, статическая и динамическая настройка технологической системы.

Причины возникновения и методы снижения погрешности установки. Выбор баз деталей 1 и 2 групп. Выбор баз для первой операции. Влияние размеров базовых поверхностей на точность установки. Снижение погрешностей установки за счет дополнительных факторов.

Причины возникновения и методы снижения погрешности статической настройки технологической системы. Этапы статической настройки. Способы настройки станков.

Размер динамической настройки и погрешность размера динамической настройки технологической системы. Причины возникновения и методы снижения погрешности динамической настройки. Жесткость технологической системы. Сокращение погрешностей, вызванных тепловыми деформациями технологической системы, размерным износом режущего инструмента, внутренними напряжениями в заготовках. Вибрации технологической системы.

#### **Тема 8. Основы снижения себестоимости изготовления машин.**

Техническое нормирование. Структура нормы штучно-калькуляционного времени. Методы нормирования. Способы разработки норм времени.

Себестоимость и трудоемкость изделия. Методы калькуляции себестоимости. Выбор оптимального варианта технологического процесса по себестоимости и по трудоемкости. Влияние количества выпускаемых изделий на их себестоимость. Групповая обработка деталей.

Снижение затрат на материалы при изготовлении машин.

#### **Тема 9. Основы повышения производительности технологических процессов.**

Пути сокращения затрат на заработную плату основных рабочих. Пути сокращения элементов нормы времени. Пути совмещения элементов нормы времени. Многостаночное обслуживание. Типизация технологических процессов.

### **3. Перечень экзаменационных вопросов для вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 2.5.6. Технология машиностроения**

1. Технология машиностроения как наука. Развитие технологии машиностроения и технологической науки. Этапы развития технологии машиностроения.

2. Российские ученые, внесшие значительный вклад в развитие науки о технологии машиностроения. Научные технологические школы и направления их работ.

3. Предметная область технологии машиностроения. Основные определения и структура производственных и технологических процессов.

4. Типы производств. Технологическая подготовка производства.

5. Жизненный цикл машиностроительных изделий и их технологическая составляющая.

6. Функциональное назначение изделий машиностроения. Эксплуатационные свойства деталей машин и их соединений – кратковременная и длительная прочность.

7. Качество машин. Основные понятия и термины характеристик качества изделий. Технический уровень и показатели качества машин.

8. Точность заготовок, деталей и соединений. Способы обеспечения заданной точности при сборке.

9. Методы оценки погрешностей. Основные погрешности, возникающие при механической обработке. Расчеты суммарной погрешности при механической обработке.

10. Обеспечение точности обработки деталей. Показатели точности, их качественная и количественная взаимосвязь.

11. Качество поверхностного слоя деталей. Геометрические характеристики: волнистость, шероховатость, макроотклонения. Показатели физико-механических свойств поверхностных слоев деталей машин.

12. Взаимосвязь параметров качества поверхностного слоя деталей машин с условиями их обработки для лезвийных, алмазно-абразивных, отделочно-упрочняющих, физических, химических и комбинированных методов.

13. Влияние состояния металлорежущих станков и технологической оснастки на параметры качества поверхностного слоя деталей машин и надежность их технологического обеспечения.

14. Влияние качества поверхностного слоя деталей на эксплуатационные показатели детали.

15. Исходные данные и этапы разработки технологических процессов. Анализ служебного назначения и выявление технологических задач.

16. Определение типа производства. Технологичность конструкций деталей машин.

17. Выбор заготовок и методов их изготовления.

18. Выбор баз. Составление маршрута технологического процесса.

19. Расчет припусков, размеров исходной заготовки и заготовки по переходам обработки. Разработка операций обработки заготовок.

20. Техничко-экономические показатели разрабатываемых технологических процессов.

21. Унификация технологических решений: типизация технологических процессов, групповая обработка, модульный принцип проектирования. Особенности разработки технологических процессов в условиях различных типов производств и автоматизированного производства.

22. Особенности проектирования операций обработки заготовок на станках с ЧПУ. Разработка процессов обработки на агрегатных станках и автоматических линиях. Автоматизация проектирования технологических процессов.

23. Разработка технологических процессов сборки.

24. Особенности сборки различных соединений: с натягом, клепаные, клеевые, сварные и паяные.

25. Основные унифицированные технологические процессы сборки: узлы с подшипниками качения и скольжения, узлы с подвижными цилиндрическими соединениями, узлы с зубчатыми и червячными передачами, узлы с плоскими направляющими и др.

26. Технический контроль качества сборки. Испытания сборочных единиц и машин. Автоматизация проектирования технологических процессов сборки.

27. Технологическая наследственность на стадиях жизненного цикла изделия.

28. Классификация приспособлений. Системы приспособлений. Методика выбора и проектирования приспособлений.

29. Основные элементы приспособлений: установочные, зажимные, установочно-зажимные, силовые приводы, корпуса, делительные устройства, элементы для направления и контроля положения режущего инструмента, вспомогательные элементы.

30. Типовые конструкции приспособлений для различных видов технологического оборудования.

31. Понятие о себестоимости машины и ее деталей. Методы определения себестоимости.

32. Определение расходов на материал и заработную плату. Основы технического нормирования. Определение расходов на содержание и амортизацию средств труда. Определение накладных и налоговых расходов.

33. Выбор наиболее экономического варианта технологического процесса.

34. Типовая технология изготовления ступенчатых валов.

35. Типовая технология изготовления втулок.

36. Типовая технология изготовления зубчатых колес.

37. Типовая технология изготовления корпусных деталей.

38. Типовая технология изготовления рычагов.

39. Совершенствование существующих и разработка новых методов обработки и сборки с целью повышения качества изделий машиностроения и снижения себестоимости их выпуска.

40. Отделочно-упрочняющие методы обработки деталей машин поверхностным пластическим деформированием.

41. Физические, химические и лазерные методы обработки.

42. Методы нанесения покрытий.

43. Комбинированные и совмещенные методы обработки и сборки.

44. Структура производственных систем. Маркетинг в машиностроительном производстве.

45. Анализ и синтез структуры построения основных производственных процессов. Системы обеспечения функционирования производства: транспортно-складская, инструментальная, ремонтная и др.

46. Обеспечение согласованной работы участников проектирования, производства, реализации и эксплуатации машин на основе CALS-технологий. Основные задачи CALS-систем.

47. Программно-технологические средств специального класса – CASE-средства, реализующие CASE-технологии создания и сопровождения информационных систем (ИС).

48. Специальный вопрос по теме диссертации.

## **4. Литература**

### **4.1. Основная литература**

1. Суслов, А. Г., Дальский, А. М. Научные основы технологии машиностроения. – М.: Машиностроение, 2002. – 684 с.
2. Вивденко, Ю. М. Технологические системы производства деталей наукоемкой техники: Учебное пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 2006. – 559 с.: ил.
3. Никифоров, А. Н. Высокие технологии размерной обработки в машиностроении : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению «Конструкт.-технолог. обеспечение машиностроит. пр-в» / А. Н. Никифоров [и др.]. М.: Высш. шк., 2007.
4. Никифоров, А. Д. Современные проблемы науки в области технологии машиностроения: учеб. пособие для вузов / А. Д. Никифоров. – М.: Высш. шк., 2006.
5. Схиртладзе, А. Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и направлению подготовки дипломированных специалистов «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / А. Г. Схиртладзе, С. Г. Ярушин. – Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии , 2007.
6. Блюменштейн, В. Ю. Смелянский, В. М. Механика технологического наследования на стадиях обработки и эксплуатации деталей машин. – М.: Машиностроение-1, 2007. – 400 с.: ил.
7. Трусов, А. Н. Проектирование автоматизированных технологических процессов: учебное пособие / А. Н. Трусов; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2008.

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Технология машиностроения: В 2-х кн. Кн. 1. Основы технологии машиностроения: Учеб. пособие для вузов / Э.Л. Жуков, И.И. Козырь, С.Л. Мурашкин и др.; Под ред. С.Л. Мурашкина. – М.: Высшая школа, 2003. – 278 с.
2. Технология машиностроения: В 2-х кн. Кн. 2. Производство деталей машин: Учеб. пособие для вузов / Э.Л. Жуков, И.И. Козырь, С.Л. Мурашкин и др.; Под ред. С.Л. Мурашкина. – М.: Высшая школа, 2003. – 295 с.
3. Замятин, В. К. Технология и оснащение сборочного производства машино- и приборостроения: справочник / В. К. Замятин. – М.: Машиностроение, 1995.
4. Технология автоматической сборки / под ред. А. Г. Холодковой. – М.: Машиностроение, 2010.
5. Кондаков, А. И. Выбор заготовок в машиностроении: справочник / А. И. Кондаков, А. С. Васильев. – М.: Машиностроение, 2007.
6. Шадуя В. Л. Современные методы обработки материалов в машиностроении: учеб. пособие для студентов машиностроительных и приборостроительных специальностей вузов / В. Л. Шадуя. – Минск: Техноперспектива, 2008.

7. Суслов А.Г. Технология машиностроения: Учебник для машиностр. спец. Вузов. – М.: Машиностроение, 2004 – 400 с.
8. Обработка металлов резанием: Справочник технолога / А.А. Панов, В.В. Аникин, Н.Г. Бойм и др.; Под общ. ред. А.А. Панова. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2004. – 784 с.: ил.
9. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в авиадвигателестроении: Учебное пособие / В.Ф. Безъязычный, М.Л. Кузменко, А.В. Лобанов, Ю.К. Чарковский, Е.В. Шилков, И.Д. Юдин: Под общ. ред. В.Ф. Безъязычного. – М.: Машиностроение, 2001. – 290 с.
10. Колесов И.М. Основы ТМС: Учеб. для машиностроит. спец. вузов. – 3-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2001. – 591 с.
11. Базров Б.М. Модульная технология в машиностроении. – М.: Машиностроение, 2001. – 368 с.
12. Справочник технолога машиностроителя. В 2-х т. Т.1 / А.М. Дальский, А.Г. Суслов, А.Г. Косилова и др.; Под ред. А.М. Дальского [и др.]. – М.: Машиностроение, 2003. 5-е изд., исправ. – 912 с.
13. Справочник технолога машиностроителя. В 2-х т. Т.2 / А.М. Дальский, А.Г. Суслов, А.Г. Косилова и др.; Под ред. А.М. Дальского [и др.]. – М.: Машиностроение, 2003. 5-е изд., исправ. – 944 с.
14. Технология двигателестроения: Учеб. для студентов вузов по специальности «Двигатели внутреннего сгорания» / А.И. Дащенко, В.И. Гладков, П.Е. Елхов и др.; Под ред. А.И. Дащенко. – М., Изд-во МГТУ «МАМИ». – 2001. – 496 с.: ил.
15. Мухин А.В. и др. Производство деталей металлорежущих станков: Учеб. пособие для машиностроит. спец. Вузов / А.В. Мухин, О.В. Спиридонов, А.Г. Схиртладзе. – М.: Машиностроение, 2001. – 560 с.: ил.
16. Смелянский В.М. Механика упрочнения поверхностным пластическим деформированием. – М.: Машиностроение, 2002. – 300 с.: ил.
17. Суслов А.Г. Технология машиностроения: Учеб. для вузов. – М.: Машиностроение, 2004. – 400 с.
18. Суслов А.Г. Качество поверхностного слоя деталей машин. – М.: Машиностроение, 2000. – 320 с.
19. Мельников А.С. Технология машиностроения: основы достижения качества машины: Учеб. пособие. – Ростов н/Д: Изд. центр ДГТУ, 2009. – 434 с.
20. Калашников А.С. Технология изготовления зубчатых колес. – М.: Машиностроение, 2004. – 480 с.
21. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в авиадвигателестроении: Учеб. пособие / В.Ф. Безъязычный, М.Л. Кузменко, А.В. Лобанов, Ю.К. Чарковский, Е.В. Шилков, И.Д. Юдин: Под общ. ред. В.Ф. Безъязычного. – М.: Машиностроение, 2001. – 290 с.
22. Введение в физику поверхности / К. Оура, В.Г. Лифшиц, А.А. Саранин, А.В. Зотов, М. Катаяма ; [отв. ред. В.И. Сергиенко] ; Ин-т автоматизации и процессов упр. ДВО РАН. - М.: Наука, 2006. - 490 с.



23. Полетаев В.А. Технология механической обработки коленчатых валов двигателей внутреннего сгорания. Б-ка технолога / В.А. Полетаев, Д.И. Волков. – М.: Машиностроение, 2002. – 240 с.

24. Проектирование технологических процессов в машиностроении: учеб. пособие для машиностроительных специальностей вузов / И. П. Филонов [и др.]; под ред. И. П. Филонова. – Минск: Технопринт, 2003

25. Расчет припусков и межпереходных размеров в машиностроении: учеб. пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и направлению подготовки дипломированных специалистов «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / Я. М. Радкевич, В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе [и др.]; под ред. В. А. Тимирязева. – М.: Высш. шк., 2004.

26. Яманин А.И., Голубев Ю.В., Жаров А.В. и др. Компьютерно-информационные технологии в двигателестроении: Учеб. пособие. – М.: Машиностроение, 2005. – 480 с.: ил.

27. Вологин М.Ф., Калашников В.В., Нерубай М.С., Штрихов Б.Л. Применение ультразвука и взрыва при обработке и сборке. – М.: Машиностроение, 2002. – 264 с.: ил.

28. Ермаков Ю.М. Комплексные способы эффективной обработки резанием. – М.: Машиностроение, 2005. – 272 с.: ил.

29. Хейфец М.Л. Проектирование процессов комбинированной обработки. – М.: Машиностроение, 2005. – 272 с.: ил.

30. Киричек А.В., Соловьев Д.Л., Лизуткин А.Г. Технология и оборудование статико-импульсной обработки поверхностным пластическим деформированием. – М.: Машиностроение, 2004. – 288 с.: ил.

31. 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. – 364 с.: ил.

32. Мрочек Ж.А. и др. Прогрессивные технологии восстановления и упрочнения деталей машин: Учеб. пособие/Ж.А. Мрочек, Л.М. Кожуро, И.П. Филонов. – Мн.: УП Технопринт, 2000. – 268 с.

33. Норенков И.П. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии / И.П. Норенков, П.К. Кузьмик. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 320 с.

34. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 336 с.

35. Жолобов, А. А. Технология автоматизированного производства: учебник для машиностроит. специальностей вузов / А. А.Жолобов. – Минск: Дизайн ПРО, 2000.

36. Серебrenицкий П. П. Программирование автоматизированного оборудования: в 2 ч. Ч. 2: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и диплом. специалистов « Кон-

структорско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», «Автоматизир. технологии и производства» / П. П. Серебrenицкий, А. Г. Схиртладзе. – М.: Дрофа, 2008.

37. Технологические основы гибких производственных систем : учебник для вузов машиностроительных специальностей / В. А. Медведев [и др.]; под ред. Ю. М. Соломенцева. М.: Высш. шк., 2000.

38. Питеркин С.В. Точно вовремя для России. Практика применения ERP-систем / С.В. Питеркин, Н.А. Оладов, Д.В. Исаев – 2-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2003. – 368 с.

39. Маклаков С.В. Моделирование бизнес-процессов с ВРwin 4.0. – М.: Диалог-МИФИ, 2002. – 224 с.

40. Доронин С.В. Моделирование прочности и разрушения несущих конструкций технических систем / С.В. Доронин, А.М. Лепихин, В.В. Москвичев, Ю.И. Шокин. – Новосибирск: Наука, 2005. – 250 с.

41. Зарубин В.С. Станкевич И.В. Расчет теплонапряженных конструкций. – М.: Машиностроение, 2005. – 352 с.

42. Яманин А.И., Голубев Ю.В., Жаров А.В., Шилов С.М., Павлов А.А. Компьютерно-информационные технологии в двигателестроении. Учеб. пособие. – М.: Машиностроение, 2005. – 480 с.

43. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / Ю. А. Бондаренко [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2009.

44. Информационно-вычислительные системы в машиностроении. CALS технологии / Ю.М. Соломенцев, В.Г. Митрофанов, В.В. Павлов, А.В. Рыбаков. – М.: Наука, 2003. – 292 с.

45. Норенков И.П., Кузьмик П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS – технологии. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 320 с.: ил.

46. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 336 с.: ил.

47. Нанотехнология в ближайшем десятилетии. – М.: Мир, 2002. – 92 с.

48. Головин Ю.И. Введение в нанотехнологию. М.: Машиностроение - 1. – 2003. – 112 с.

49. Коммерциализация научно-технических разработок: Учебно-практическое пособие / А.П. Мухин, Н.В. Арзамасцев, В.П. Ващенко и др. – М.: АмиР, 2001. – 192 с.

50. Беренс В., Хавранек П.М. Руководство по оценке эффективности инвестиций: Пер. с англ. перераб. и дополн. изд. – М.: Интерэксперт, ИН-ФРА-М, 1995. – 528 с.: табл., граф.

51. Идрисов А.Б., Картышев С.В., Постников А.В. Стратегическое планирование и анализ эффективности инвестиций. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 1996. – 272 с.

52. Питеркин С.В., Оладов Н.А., Исаев Д.В. Точно вовремя для России. Практика применения ERP-систем. 2-е изд. – М.: Альпина Паблшер, 2003. – 368 с.: ил.

53. Маклаков С.В. Моделирование бизнес-процессов с BРwin 4.0. – М.: Диалог-МИФИ, 2002. – 2002. – 224 с.