



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

---

**ПРОГРАММА**

вступительных испытаний для магистерской программы по направлению

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»**

Профиль: «Киберфизические системы и технологические процессы  
машиностроения»

**I ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Прием на первый курс магистратуры проводится по личному заявлению граждан на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний. Конкурсный отбор проводится конкурсной комиссией факультета. Конкурс обеспечивает зачисление на магистерскую программу кандидатов, наиболее способных и подготовленных к ее освоению.

Критерием конкурсного отбора являются результаты вступительных испытаний. В случае получения кандидатами одинаковых баллов по вступительным испытаниям, при конкурсном отборе будут учитываться: достижения в научной работе (подтверждаемые наличием научных публикаций, дипломов за успехи в конкурсах студенческих научных работ, студенческих олимпиадах и других мероприятиях), другие достижения, награды и поощрения, рекомендации.

Для прохождения конкурсного отбора кандидаты представляют документы, предусмотренные Правилами приема, а также официальные дипломы и сертификаты, документы об участии в конкурсах научных работ, студенческих олимпиадах, о наградах и поощрениях.

По итогам конкурсного отбора магистерская конкурсная комиссия объявляет список кандидатов, рекомендованных к зачислению на магистерскую программу.

В ходе вступительного испытания в виде экзамена оцениваются знания и умения по разделам «Основы технологии машиностроения», «Технология машиностроения» «Технологическая оснастка металлорежущих станков», «Метрология стандартизация и сертификация», «Процессы и операции формообразования», «Оборудования машиностроительных производств», «Размерно-точностное проектирование», выявляется степень освоения компетенций, значимых для успешного обучения в магистратуре по данному направлению.

**Критерии оценивания экзамена в магистратуру по направлению 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.**

Экзамен проводится в письменной форме. Студенту предлагается два теоретических вопроса и одна практическая задача. После письменного ответа проводится устное собеседование.

Максимальное количество баллов на экзамене – 100.

<b>Критерий оценивания теоретических вопросов</b>	<b>Количество баллов</b>
Правильный ответ на два теоретических вопроса. Ответы содержат четкие формулировки, подтверждаются примерами. Демонстрируется владение профессиональной терминологией. Выводы носят аргументированный и доказательный характер.	60 баллов
Правильный ответ на один теоретический вопрос и частичный ответ на второй. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Демонстрируется владение профессиональной терминологией.	50 баллов
Частичные ответы на оба теоретических вопроса. Ответы на вопросы показали не полные знания. Абитуриент не в полной мере владеет профессиональной терминологией, допущены нарушения в последовательности изложения. Имеются затруднения с выводами.	40 баллов
Правильный ответ на один из теоретических вопросов. Ответ содержит четкие формулировки, подтвержден примерами. Демонстрируется владение профессиональной терминологией. Выводы носят аргументированный и доказательный характер. На второй вопрос ответ полностью отсутствует.	30 баллов
Частичный ответ на один из теоретических вопросов. Ответ на вопрос показал не полные знания. Абитуриент не в полной мере владеет профессиональной терминологией, допущены нарушения в последовательности изложения. Имеются затруднения с выводами.	20 баллов
Нет ответов на оба теоретических вопроса.	0 баллов
<b>Критерий оценивания практической задачи</b>	<b>Количество баллов</b>
Выполнены все четыре задания практической задачи	40
Выполнены три задания практической задачи	30
Выполнены два задания практической задачи	20
Выполнено одно задание практической задачи	10
Ни одно из заданий практической задачи не выполнено	0

## **Основные разделы изучаемых дисциплин:**

### **Основы технологии машиностроения**

1. Производственный и технологический процессы
2. Технологическая операция и её элементы
3. Основные положения теории базирования
4. Классификация баз
5. Смена баз, принципы единства и совмещения баз
6. Основные комбинации комплектов технологических баз, применяемых при механической обработке деталей
7. Основные понятия о точности обработки
8. Основные понятия о качестве поверхности
9. Понятие о размерных цепях, звенья размерных цепей
10. Понятие размерного анализа и его виды

### **Технологическая оснастка металлорежущих станков**

1. Технологическая оснастка в условиях современного производства.
2. Станочные приспособления.
3. Технологические контрольные приспособления.
4. Приспособления для транспортировки заготовок и инструментальной оснастки
5. Режущие инструменты.
6. Вспомогательные инструменты
7. Принципы системного проектирования станочных приспособлений

### **Метрология, стандартизация и сертификация**

1. Взаимозаменяемость в технологии машиностроения.
2. Основы сертификации в технологии машиностроения.
3. Понятие о размерах, допусках и отклонениях.
4. Понятие о соединениях и посадках.
5. Понятие об отклонениях и допусках формы.
6. Понятие об отклонениях и допусках расположений.
7. Качество поверхностей при обработке резанием.
8. Шероховатость поверхности как показатель качества. Методы определения шероховатости поверхности.
9. Конструкторские размерные цепи и методы их расчета.
10. Обозначение шпоночных и шлицевых соединений на чертежах.
11. Резьбовые соединения в чертежах конструкций.
12. Основные параметры метрической резьбы.
13. Сущность измерения деталей абсолютным методом.
14. Сущность измерения деталей относительным методом.
15. Погрешности измерений и их классификации.

### **Процессы и операции формообразования**

1. Кинематические элементы и характеристики резания: движения резания, поверхности заготовки, рабочая плоскость, виды резания.
2. Геометрия режущего лезвия в статической и кинематической системах координат.

3. Классификация инструментальных материалов и их физико-механические свойства, определяющие режущую способность.
4. Определение элементов режима резания.
5. Процесс стружкообразования: усадка стружки, угол сдвига, наростообразование.
6. Сила резания и её составляющие, их влияние на технологическую систему.
7. Вибрации при резании.
8. Причины и виды изнашивания режущего лезвия. Критерии затупления режущего лезвия.
9. Определение стойкостной зависимости по экспериментальным данным.
10. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при сверлении.
11. Элементы режима резания и срезаемого слоя при фрезеровании. Равномерность фрезерования.
12. Основные характеристики абразивного инструмента. Особенности процесса шлифования по сравнению с точением и фрезерованием

### **Оборудование машиностроительных производств**

1. Классификация оборудования по технологическому назначению и видам обработки, универсальности, точности обработки, весу.
2. Классификация движений по назначению: движения формообразования, деления, вспомогательные, управления.
3. Классификация и краткая характеристика систем управления станками.
4. Токарные станки с ЧПУ: компоновка, системы управления, приводы главного движения и подачи, механизма смены инструмента.
5. Назначение и особенности станков для обработки отверстий:
6. Станки для абразивной обработки
7. Назначение многооперационных станков. Устройства для смены инструмента и их расположение.
8. Принципы построения и классификации ГПС.

### **Технология машиностроения**

#### **1. Основные принципы выбора способа получения заготовок при проектировании типовых технологических процессов**

1. Основные материалы, используемые при получении заготовок.
2. Основные методы получения литых заготовок
3. Основные методы получения поковок.
4. Основные методы получения заготовок из периодического проката

#### **2. Технологические особенности изготовления валов**

1. Типовые технические требования, предъявляемые к валам.
3. Выбор способа получения заготовок валов.
4. Черновые методы обработки ступенчатых валов.
5. Особенности обработки валов одним резцом.
6. Многорезцовое обтачивание валов.
7. Круглое наружное врезное шлифование.
8. Круглое наружное шлифование с продольной подачей.
9. Торцевое шлифование с врезной подачей.

10. Виды шпоночных пазов, оценка их технологичности.
11. Изготовление на валах шпоночных канавок.
12. Обработка шлицевых поверхностей на валах (методы).
13. Обработка шлицевых поверхностей на валах методом копирования.
14. Обработка шлицевых поверхностей на валах методом обкатки.
15. Обработка внутренних шлицевых поверхностей.

### **3. Технологические особенности изготовления зубчатых колёс**

1. Типы зубчатых колёс и технические требования, предъявляемые к ним.
2. Исходные материалы и способы получения заготовок зубчатых колёс.
3. Типовые технологические схемы обработки зубчатых колёс.
4. Фрезерование дисковыми и концевыми фрезами.
5. Фрезерование червячными фрезами.
6. Зубодолбление.
7. Чистовые методы обработки зубчатых колёс.

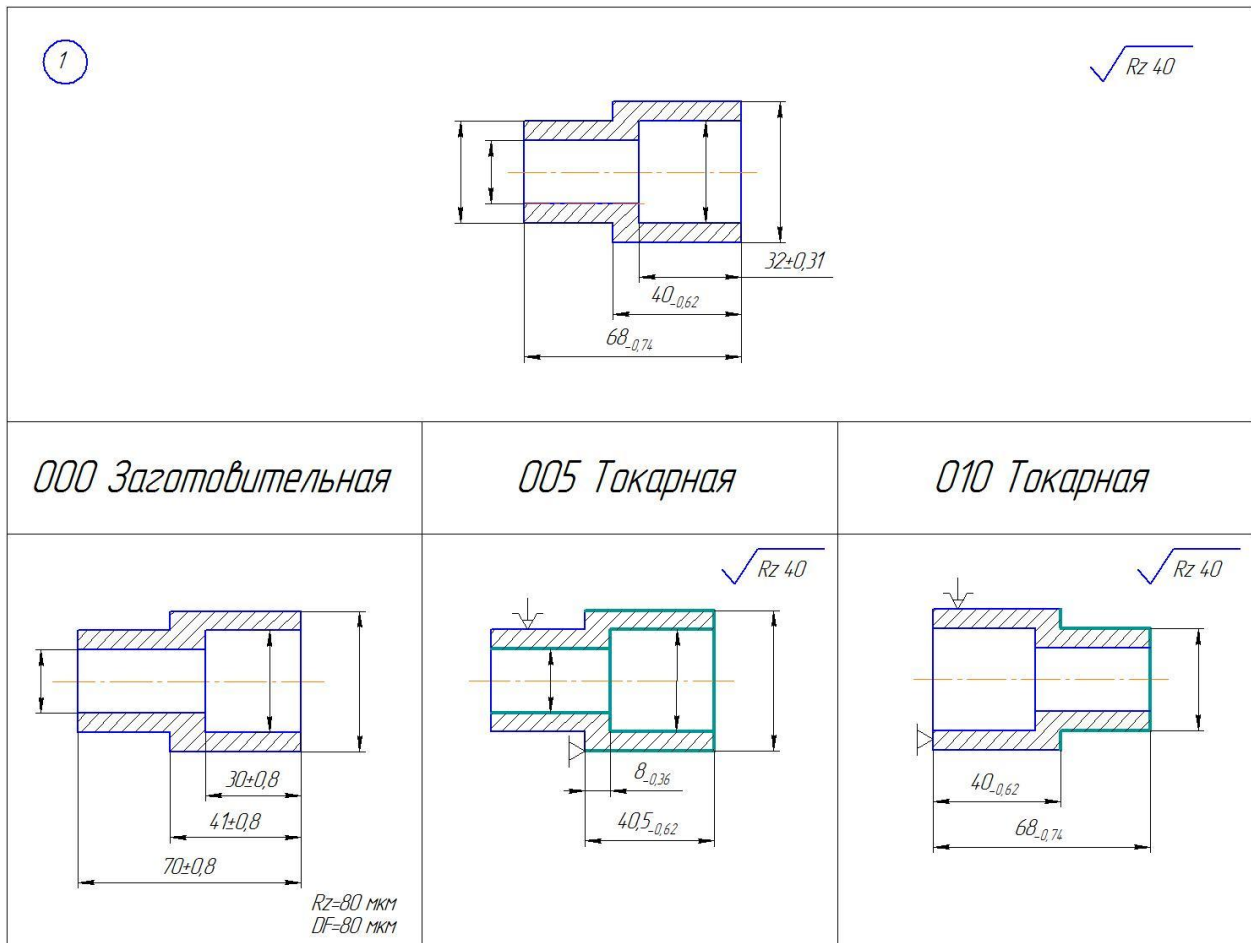
### **4. Технологические особенности изготовления корпусных деталей**

1. Конструктивные особенности корпусных деталей.
2. Фрезерование плоских поверхностей. Схемы.
3. Строгание и долбление плоских поверхностей.
4. Типовая схема обработки корпусных деталей.
5. Особенности базирования корпусных деталей.
6. Схемы протягивания плоских поверхностей.
7. Схемы шлифования плоских поверхностей.
8. Отделочные методы обработки плоских поверхностей.
9. Типовые требования, предъявляемые к отверстиям корпусных деталей.
10. Основные методы обработки отверстий корпусных деталей.
11. Особенности обработки соосных отверстий корпусных деталей.
12. Отделочные методы обработки и контроль качества корпусных деталей.

### **Размерно-точностное проектирование**

1. Понятие технологических размерных цепей
2. Понятие припуска и напуска
3. Расчёт минимально необходимого припуска.
4. Уравнения для определения номинального значения замыкающего звена
5. Исправление брака в технологическом процессе
6. Технологический перерасчёт размерных цепей
7. Прямая и обратная задача при расчёте размерных цепей
8. Правила округления номинальных размеров при расчёте размерных цепей
9. Принципы единства и совмещения баз в технологических размерных цепях
10. Кодирование звеньев размерных цепей при компьютерном расчёте
11. Диаметральные размерные цепи. Особенности расчёта
12. Определение минимально необходимых размеров заготовки

### **ПРИМЕР ПРАКТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ**



Дано:

- эскиз детали, параметры шероховатости и величина дефектного слоя после заготовительной операции
- технологический процесс механической обработки данной детали в виде операционных эскизов.

Задание для решения практической задачи:

1. Составить размерную схему предложенного технологического процесса, выявить замыкающие звенья. Произвести расчёт замыкающих звеньев, определить исправимый и неисправимый брак.
2. По размерной схеме определить и рассчитать припуски. Сделать вывод завышены они или занижены.
3. В предложенном технологическом процессе определить допуски на операционные размеры, обеспечивающие выполнение конструкторских размеров. При необходимости пересчитать номинальные размеры промежуточных операционных размеров.
4. Предложить свой вариант технологического процесса, обеспечивающий получение годной детали путём смены схемы базирования и (или) ввода дополнительной технологической операции.

## Литература

1. Дальский, А.М. Технология конструкционных материалов: учеб. для студентов машиностр. специальностей вузов / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, А.Ф. Вязов и др.; Под ред. А.М. Дальского. – М.: Машиностроение, 2005. – 592 с.
2. Технология машиностроения: учебное пособие / В.Л. Кулыгин, В.И. Гузеев, И.А. Кулыгина. – М.: Изд. дом «БАСТЕТ», 2011. – 184 с.
3. Основы технологии машиностроения: учебное пособие / В.Л. Кулыгин, И.А. Кулыгина – М.: «Издательский Дом «БАСТЕТ», 2011 г. – 168 с.
4. Фадюшин, С.А. Проектирование технологических процессов обработки деталей: учебное пособие / С.А. Фадюшин, Д.В. Ардашев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – 326 с.
5. Кулыгин, В.Л. Методология проектирования эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий: учебное пособие / В.Л. Кулыгин, И.А. Кулыгина. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2014. – 144 с.
6. Шамин В.Ю. Теоретические основы базирования деталей и расчета размерных цепей при механической обработке: Учебное пособие. Компьютерная версия. – 2-е изд., перер. и доп. / С.Н. Корчак, В.И. Гузеев, В.Ю. Шамин и др.//Челябинск: ЮУрГУ, 2006. – 144 с.
7. Гузеев, В.И. Теоретические основы базирования деталей и расчета размерных цепей при механической обработке [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие. / В.И. Гузеев, Г.И. Буторин, В.Ю. Шамин. – Электрон. текст. дан. (3,45 Мб). – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2013.
8. Шамин, В.Ю. Теория и практика решения конструкторских и технологических размерных цепей [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие. – 5-е изд., перераб. и доп. / В.Ю. Шамин. – Электрон. текст. дан. (14,0 Мб). – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2013.
9. Мясников, Ю.И. Технологическая оснастка металлорежущих станков. Часть 1. Станочные приспособления как часть технологической оснастки: учебно-методический комплекс / Ю.И. Мясников. – 3-е изд., перераб. и доп. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 266 с.
10. Мясников, Ю.И. Технологическая оснастка металлорежущих станков. Часть 2. Системное проектирование станочных приспособлений: учебно-методический комплекс / Ю.И. Мясников. – 3-е изд., перераб. и доп. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 378 с.
11. Мясников, Ю.И. Технологическая оснастка металлорежущих станков. Часть 3. Автоматизация проектирования станочных приспособлений: учебно-методический

комплекс / Ю.И. Мясников. – 3-е изд., перераб. и доп. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 160 с.

12. Мясников, Ю.И., Мясников В.Ю. Станочные приспособления металлорежущих станков: справочник в 2 томах / Ю.И. Мясников, В.Ю. Мясников; под ред. В.И. Гузеева. – М.: Машиностроение, 2010. – Т.1. – 422 с.

13. Мясников Ю.И., Мясников В.Ю. Системное проектирование станочных приспособлений: справочник в 2 томах / Ю.И. Мясников, В.Ю. Мясников; под ред. В.И. Гузеева. — М.: Машино-строение, 2010. – Т. 2. – 330 с.

14. Мясников Ю.И., Мясников В.Ю. Конструкции универсально-сборных приспособлений: Справочник; под ред. Ю.И. Мясникова. – Челябинск: Издательство типография «УралПечать», 2011. – 490 с.

15. Мясников Ю.И., Мясников В.Ю. Конструкции приспособлений для станков с ЧПУ: справочник; под ред. Ю.И. Мясникова. – Челябинск: Издательство типография «УралПечать», 2011. – 262 с.

16. Станочные приспособления: Справочник. – В 2 т.; под ред. Б.Н. Вардашкина, В.В. Данилевского. – М.: Машиностроение, 1984. – 1246 с.

17 Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация / А.Г. Сергеев, М.В. Латышев. – М.: Логос, 2005. – 522с.

18. Нефёдов, В.И. Метрология и радиовещание / Нефёдов, В.И., Сигов, А.С. – М.: Высшая школа, 2006. – 525с.

19. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация / Ю.В. Димов. – СПб.: Питер, 2010. – 144с.

20. Панфилов, В.А. Электрические измерения / В.А. Панфилов. – М.: Академия, 2008. – 31с.

21. Атамалян, Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин / Э.Г. Атамалян. – М.: Дрофа, 2005. – 57с.

22. Тартаковский, Д. Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений / Д.Ф. Тартаковский, А.С. Ястребов. – М. : Высшая школа, 2001. – 26 с.

23. Сарайкин, А.М. Теория резания: текст лекций / А.М. Сарайкин, Г.А. Фёдоров. – Челябинск: ЧПИ, 1988. – Ч1. – 55 с.

24. Сарайкин, А.М. Теория резания: текст лекций / А.М. Сарайкин, Г.А. Фёдоров. – Челябинск: ЧПИ, 1989. – Ч.11. – 58 с.

25. Сарайкин, А.М. Теория резания: текст лекций / А.М. Сарайкин, Г.А. Фёдоров. – Челябинск: ЧПИ, 1990. – Ч.111. – 41 с.



26. Сарайкин, А.М. Теория резания: текст лекций / А.М. Сарайкин, Г.А. Фёдоров. – Челябинск: ЧПИ, 1993. – Ч.1V. – 79 с.
27. Сарайкин, А.М. Теория резания: текст лекций / А.М. Сарайкин, Г.А. Фёдоров. – Челябинск: ЧПИ, 1994. – Ч.V. – 76 с.
28. Сарайкин, А.М. Теория резания: текст лекций / А.М. Сарайкин, Г.А. Фёдоров. – Челябинск: ЧПИ, 1995. – Ч.V1. – 100 с.
29. Грановский, Г.И. Резание металлов: учебник / Г.И. Грановский, В.Г. Грановский. – М.: Высшая школа, 1985. – 304 с.
30. Бобров, В.Ф. Основы теории резания металлов / В.Ф. Бобров. – М.: Машиностроение, 1975. – 344 с.
31. Розенберг, Ю.А. Резание материалов: учебник / Ю.А. Розенберг. – Курган: Изд-во ОАО «Полиграфический комбинат» Зауралье, 2007. – 294 с.
32. Полетика, М.Ф. Механика процесса резания: учебное пособие / М.Ф. Полетика. – Томск: Том. политехн. ун-т, 2002. – 179 с.
33. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем Т. 2, ч. 1 Ч. 1 Расчет и конструирование узлов и элементов станков Справ.-учеб. для вузов по направлению "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и специальности "Металлорежущие станки и инструменты" и "Технология машиностроения": В 3 т. А. С. Проников, Е. И. Борисов, В. В. Бушуев и др.; Под общ. ред. А. С. Проникова. – 367 с.
34. Оборудование машиностроительных предприятий: учеб. пособие для вузов по "Конструкторско-технол. обеспечению машиностр. пр-в" А. Г. Схиртладзе и др. – Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2011. – 367 с.
35. Металлорежущие станки: Учеб. для машиностроит. вузов по спец."Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты" / В. Э. Пуш, В. Г. Беляев, А. А. Гаврюшин и др.; Под ред. В. Э. Пуша. – М. : Машиностроение , 1986. – 571 с.
36. Егоров, В. А. Транспортно-накопительные системы для ГПС / В. А. Егоров, В. Д. Лузанов, С. М. Щербаков Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1989. – 292 с.
37. Гибкие производственные системы, промышленные роботы, робототехнические комплексы Кн. 9 : САПР в ГПС : В 14 кн. / Д. Я. Ильинский; Под ред. Б. И. Черпакова. – М. : Высшая школа , 1990. – 93 с.
38. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем Т. 2, ч. 1 Ч. 1 Расчет и конструирование узлов и элементов станков Справ.-учеб. для вузов по

направлению "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и специальности "Металлорежущие станки и инструменты" и "Технология машиностроения": В 3 т. А. С. Проников, Е. И. Борисов, В. В. Бушуев и др.; Под общ. ред. А. С. Проников М. Издательство МГТУ: Машиностроение, 1995. – 367 с.

39. Оборудование машиностроительных предприятий: учеб. пособие для вузов по "Конструкторско-технол. обеспечению машиностр. пр-в" А. Г. Схиртладзе и др. – Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2011. –167 с.

40. Савинская, В. Г. Оборудование машиностроительного производства Ч. 1 Курс лекций / В. Г. Савинская. –Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. – 85 с.