

Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по научной работе

Д.Ю. Петров

«          » **2018 г.**

## **ПРОГРАММА-МИНИМУМ**

кандидатского экзамена по специальности

**05.02.07 «Технологии и оборудование механической  
и физико-технической обработки»**

**НАПРАВЛЕНИЕ – 15.06.01 Машиностроение**

Саратов 2018

## **Введение**

В основу настоящей программы положены основы и важнейшие научные положения технологии машиностроения, исследования закономерностей и взаимосвязей в технологических процессах формообразования тел резанием, а также в технических средствах реализации процессов (станки, инструмент, комплектующие агрегаты, механизмы и другая технологическая оснастка) на этапах их создания и эксплуатации.

Настоящие вопросы кандидатского экзамена по специальности составлены в соответствии с Паспортом научной специальности 05.02.07, разработанной экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России.

### **Обработка резанием**

1. Основные понятия процесса резания, его физические основы. Механика процесса резания, схемы стружкообразования, трение при резании, наростообразование. Методы и средства экспериментального исследования процесса резания.

2. Физические основы изнашивания инструмента; понятие об абразивном, адгезионном, диффузионном и окислительных механизмах изнашивания. Общий механизм износа инструмента; интенсивность износа, его модели.

3. Связь режима обработки с качеством поверхностного слоя. Обрабатываемость конструкционных материалов резанием.

4. Оборудование и приборы для исследований и анализа результатов технологических процессов механической обработки.

### **Режущий инструмент**

5. Назначение конструктивно-геометрических параметров режущего инструмента в соответствии с требованиями процесса резания. Особенности проектирования режущих инструментов для различных видов обработки.

6. Методы крепления и базирования инструмента на станках. Базирование и крепление режущих элементов сборных инструментов. Требования к конструкции крепежной и присоединительной (корпусной) части инструментов при скоростной и сверхскоростной обработке.

7. Способы и средства модификации поверхностного слоя режущей части инструмента.

8. Инструментальные материалы и пути их совершенствования.

9. Настройка инструмента на размер на станке и вне станка. Методы автоматической коррекции положения режущего инструмента.

### **Высокоэффективные технологии обработки**

10. Основные положения разработки высокоэффективных процессов механической и физико-технической обработки.
11. Электрохимические методы обработки.
12. Плазменная обработка.
13. Лазерная (светолучевая) обработка.
14. Гидроабразивная обработка.
15. Ультразвуковая обработка.
16. Аддитивные технологии.

### **Технологические основы обработки на металлорежущих станках различных типов**

17. Основные критерии работоспособности станков, производительность, начальная и с учетом температурных деформаций прочность, жесткость, износостойкость, устойчивость.
18. Формирование компоновочного решения и несущей системы станков. Определение конструктивных параметров.
19. Разработка кинематической схемы, выбор принципа управления, контроля и диагностики.
20. Динамическая система станка. Характеристики ее основных элементов (упругой системы, процесса резания, процесса трения, процессов в двигателях). Устойчивость движений рабочих органов станка и методы ее обеспечения.

### **Основные системы станка и их проектирование и расчет**

21. Принципы конструирования мехатронных узлов. Основные преимущества их использования в станках.
22. Шпиндельные узлы с подшипниками качения и скольжения, гидростатическими и гидродинамическими. Конструирование, расчет с учетом критерия жесткости элементов узла. Особенности конструирования высокоскоростных шпинделей.
23. Механизмы подачи. Механизмы фиксации. Механизмы автоматической смены инструментов. Магазины инструментов и заготовок (компоновки). Зажимные приспособления металлорежущих станков. Классификация, основные типы. Расчеты типовых приспособлений для станков различного технологического назначения.
24. Область применения гидравлического привода в станках, его преимущества и недостатки, основные требования, предъявляемые к гидроприводу станков.

### **Программное управление станками. Автоматические станочные системы**

25. Классификация автоматизированных станков и станочных систем по различным признакам. Основные понятия теории автоматического управления. Линейные

элементы автоматических систем и их характеристики. Типовые нелинейности автоматических систем, их влияние на устойчивость системы и методы линеаризации.

26. Классификация систем программного управления. Системы: контурные, позиционные, прямоугольные, универсальные.

27. Автоматизация процесса резания. Адаптивные системы. Приборы контроля точности изготовления деталей на станке и подналадка станка.

#### **Эксплуатация технологических систем**

28. Основные понятия о надежности процесса механической обработки.

29. Диагностирование состояния и надежность технологических систем.

30. Экспериментальные исследования металлорежущих станков, методики проведения и обработки результатов.

#### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Инструментальное обеспечение интегрированных машиностроительных производств: учебник / С.Н. Григорьев, В.А. Гречишников, А.Р. Маслов и др. - Старый Оскол: «ТНТ», 2016. - 348 с.
2. Современные технологии обработки материалов / Г.В. Боровский, С.Н. Григорьев, А.Р. Маслов. – М.: Машиностроение, 2015. – 304 с.: ил.
3. Проектирование режущего инструмента : учеб. пособие / В.А. Гречишников [и др.]; под ред. Н. А. Чемборисова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 264 с.
4. Высокоэффективные технологии обработки. Монография / С.Н. Григорьев, М.А. Волосова, А.Р. Маслов и др. // М.: Машиностроение. 2014. - 455 с.
5. Григорьев С.Н., Маслов А.Р., Окунькова А.А. Высокоэффективные технологии и оборудование современных производств: учебник. М.: ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2013. - 327 с.
6. Власов В.И. Теория и практика резания материалов – М.: Изд-во «Янус-К», 2012. – 136 с.
7. Диагностика автоматизированного производства / С.Н. Григорьев, В.Д. Гурин, М.П. Козочкин и др.; под ред. С.Н. Григорьева. М.: Машиностроение, 2011. – 600 с.
8. Металлорежущие станки: учебник. В 2 т. / Т.М. Аврамова, В.В. Бушуев, Л.Я. Гиловой и др.; под ред. В.В. Бушуева. Т. 1. — М.: Машиностроение, 2012. – 608 с.; ил.
9. Металлорежущие станки: учебник. В 2 т. Т. 2 / В.В. Бушуев, А.В. Еремин, А.А. Какойло и др.; под ред. В.В. Бушуева. Т. 2. — М.: Машиностроение, 2012. – 586 с.; ил.

10. Андреев В.Н., Боровский Г.В., Боровский В.Г., Григорьев С.Н. Инструмент для высокопроизводительного и экологически чистого резания. – М: Машиностроение, 2010. 480 с.
11. Режущий инструмент: учебник / В.А. Гречишников, С.В. Кирсанов, В.И. Кокарев и др.; под ред. С.В. Кирсанова -3 изд. М.: Машиностроение. 2007. – 528 с.
12. Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.И. Аверченков [и др.].– Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. - 216 с.
13. Выжигин А.Ю. Гибкие производственные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ю. Выжигин. - Электрон. текстовые данные. - М.: Машиностроение, 2009. - 288 с.
14. Бржозовский Б.М. Восстановление режущих инструментов : учеб. пособие / Б. М. Бржозовский, М. А. Царенко, О. В. Захаров ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов: СГТУ, 2013. - 140 с.
15. Гришин С.Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Гришин, М.В. Кохомский, А.Р. Маслов. - Электрон. текстовые данные. - М.: Машиностроение, 2006. - 544 с.