

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

 А.И. Землянухин

«22» декабрь 2025 г.



ПРОГРАММА-МИНИМУМ

КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

2.5.5 «Технология и оборудование механической и физико-технической
обработки»

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.

Программа разработана на основе рекомендаций экспертного совета Высшей аттестационной комиссии Минобразования России по машиностроению при участии Брянского ГТУ, МГТУ им. Баумана, МГТУ «Станкин», Воронежского ГТУ, Орловского ГТУ и Тульского ГТУ.

1. Обработка резанием

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

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

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

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

2. Режущий инструмент

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

2.2. 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.

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

2.4. Инструментальные материалы и пути их совершенствования.

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

3. Высокоэффективные технологии обработки

3.1. Основные положения разработки высокоэффективных процессов механической и физико-технической обработки.

3.2. Электрохимические методы обработки.

3.3. Плазменная обработка.

3.4. Лазерная (светолучевая) обработка.

3.5. Гидроабразивная обработка.

3.6. Ультразвуковая обработка.

3.7. Аддитивные технологии.

4. Технологические основы обработки на металлорежущих станках различных типов

4.1. Основные критерии работоспособности станков. производительность, начальная и с учетом температурных деформаций прочность, жесткость, износостойкость, устойчивость.

4.2. Формирование компоновочного решения и несущей системы станков. Определение конструктивных параметров.

4.3. Разработка кинематической схемы, выбор принципа управления, контроля и диагностики.

4.4. 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.

5. Основные системы станка, их проектирование и расчет

5.1. Принципы конструирования мехатронных узлов. Основные преимущества их использования в станках.

5.2. Шпиндельные узлы с подшипниками качения и скольжения, гидростатическими и гидродинамическими. Конструирование, расчет с учетом критерия жесткости элементов узла. Особенности конструирования высокоскоростных шпинделей.

5.3. 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.

5.4. Область применения гидравлического привода в станках, его преимущества и недостатки, основные требования, предъявляемые к гидроприводу станков.

6. Программное управление станками. Автоматические станочные системы

6.1. 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.

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

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

7. Эксплуатация технологических систем

7.1. Основные понятия о надежности процесса механической обработки.

7.2. Диагностирование состояния и надежность технологических систем.

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

Литература

1. Дмитриев, В. А. Научные основы технологии машиностроения : учебное пособие / В. А. Дмитриев. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 117 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90645.html>.

2. Завистовский, С. Э. Технология машиностроения : учебное пособие / С. Э. Завистовский. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 246 с. — ISBN 978-985-503-930-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94329.html>.

3. Управление станками и станочными комплексами: учебник / Б.М.Бржозовский [и др.]; под ред В.В.Мартынова. Старый Оскол: ТНТ, 2015. — 388 с.

4. Бекренев Н.В. Ультразвуковая обработка прецизионных отверстий малого

диаметра в деталях машино- и приборостроения : учеб. пособие/ Н.В. Бскренив, Б.М. Бржозовский, Г.К. Мулдашева и др. – Саратов: Издательский Дом «Райт-Экспо», 2013. – 124 с.

5. Научные технологии в машиностроении / А.Г. Суслов, Б.М. Базров, В.Ф. Безъязычный и др.; под ред. А.Г. Суслова. М.: Машиностроение, 2012. 528 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756192.html>.

6. Пахомов, Д. С. Технология машиностроения. Изготовление деталей машин : учебное пособие / Д. С. Пахомов, Е. А. Куликова, А. Б. Чуваков. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 412 с. — ISBN 978-5-4497-0170-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89502.html>

7. Должиков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие / В. П. Должиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2393-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/81559>

8. Технологическое оборудование машиностроительных производств : учеб. пособие / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 548 с.

9. Ившин В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учеб. пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. - М. : Инфра-М, 2013. - 400 с.

10. Автоматизация технологических процессов : учеб. пособие / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 524 с.

11. Григорьев С. Н. Обеспечение качества деталей при обработке резанием в автоматизированных производствах : учебник / С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 412 с.

12. Авлукова Ю. Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Авлукова Ю. Ф. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 221 с.

13. Металлорежущие станки: учебник. В 2 т. / В.В. Бушуев, А.В. Еремин, А.А. Какоило и др.; под ред. В.В. Бушуева. Т. 2. - М.: Машиностроение, 2012. - 584с. Авраамова Т.М. Металлорежущие станки. / Т.М. Авраамова. - Т. 1. Москва : Машиностроение, 2012. - 287 с.

14. САПР технологических процессов : учебник / А. И. Кондаков. - 3-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 272 с Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник / Ю. З. Житников [и др.] ; под ред. Ю. З. Житникова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 656 с.

15. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении / Черепашков А.А., Посов Н.В. Учебник. Волгоград. - Издательский Дом «Ин-Фоллио», 2009. -640 с.

16. Справочник конструктора-инструментальщика / под ред. В. А. Гречишников, С. В. Кирсанова. М.: Машиностроение, 2005. 555 с.

Инструменты из сверхтвердых материалов / под ред. Н. В. Повикова. М.: Машиностроение, 2005. 555 с.

17. Информационная поддержка жизненного цикла изделий в машиностроении: принципы, системы и технологии: учеб. пособие для студентов вузов / А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров, И.М. Ибрагимов, А.Д. Никифоров. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с. http://www.academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_19451.pdf (дата обращения 30.06.2021 г.).

18. Справочник инструментальщика / под ред. А. Р. Маслова. М.: Машиностроение, 2005. 464 с.

19. Теория резания, физические и тепловые процессы в технологических системах / под ред. П. И. Яценцины. М.: Высшая школа, 1990. 625 с.

Инструменты для обработки точных отверстий / С. В. Кирсанов и др. М.: Машиностроение, 2005. 336 с.

Заведующий кафедрой ТМС, д.т.н., профессор



Насад Т.Г.