

**ПРОГРАММА**

вступительных испытаний в форме междисциплинарного экзамена по  
направлению подготовки магистров

15.04.02 Технологические машины и оборудование

(программа «Инновационные технологии. Управление качеством и  
инжиниринг промышленного оборудования и производства»)

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

К вступительным испытаниям в магистратуру допускаются лица, имеющие документ государственного образца о высшем образовании.

Вступительные испытания призваны определить наиболее способного и подготовленного поступающего к освоению основной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» разработана на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» и охватывает базовые дисциплины подготовки бакалавров по данному направлению.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень дисциплин, входящих в междисциплинарный экзамен и список рекомендуемой для подготовки литературы.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩЕГО В МАГИСТРАТУРУ**

Лица, имеющие высшее образование и желающие освоить магистерскую программу, зачисляются в магистратуру по результатам вступительных испытаний, программы которых разрабатываются Университетом для установления у поступающего наличие следующих компетенций:

Программа вступительных испытаний в форме междисциплинарного экзамена по направлению подготовки магистров 15.04.02 Технологические машины и оборудование программа «Инновационные технологии. Управление качеством и инжиниринг промышленного оборудования и производства»)

Стр. 2 из 10

- способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управлеченческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа;

- способность осваивать на практике и совершенствовать технологии системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации;

- способность участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий, и указанных средств вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий;

- оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов;

- применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;

- изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по направлению исследований в области машиностроения.

### **3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Вступительные испытания в форме междисциплинарного экзамена проводятся в виде тестирования (в том числе допускается проведение вступительного испытания с использованием персональных компьютеров) в соответствии с утверждённым расписанием.

Тест содержит 25 тестовых вопросов с выбором одного или нескольких вариантов ответа из нескольких вариантов ответа.

Продолжительность вступительного испытания - 30 минут.

Результаты испытаний оцениваются по 100 бальной шкале.

### **4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Программа вступительных испытаний в форме междисциплинарного экзамена базируется на основной образовательной программе подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование (Иновационные технологии. Управление качеством и инжиниринг промышленного оборудования и производства).

Вопросы по междисциплинарному экзамену охватывают основополагающие положения следующих разделов:

- Проблемы, стоящие перед технологией и оборудованием современного машиностроения. Основные задачи, решаемые механическими и физико-техническими методами, их удельный вес в общей трудоемкости изделий в машиностроении и направления развития. Обработка материалов резанием и физико-техническими методами - один из основных элементов технологии современного машиностроения. Фондообразующая роль станкостроения в машиностроительной отрасли. Значение станков для производства машин. Основные направления развития и важнейшие достижения станкостроения и инструментальной промышленности по показателям технического уровня.

Современные тенденции и пути обеспечения конкурентоспособности станочного оборудования и инструментов. Задачи теории резания металлов. Преимущества и недостатки механической обработки резанием по сравнению с другими методами.

- Основные понятия процесса резания, его физические основы. Механика процесса резания, схемы стружкообразования, трение при резании, наростообразование. Методы и средства экспериментального исследования процесса резания. Энергетический баланс обработки. Тепловые, электрические, магнитные и другие явления при резании. Средства снижения теплообразования при резании. Методы и задачи изучения физических явлений при резании. Колебания при резании, их виды и принципы возникновения. Использование наложения вибраций на процесс обработки. Технологические среды и их действие. Обработка с ограниченным использованием СОЖ. Инструментальные материалы, их виды и области применения. Виды износа, критерии смены инструмента и способы повышения его стойкости.

- Понятие о стойкости инструмента: типовая геометрическая картина износа рабочих поверхностей инструмента при механической обработке, его зависимость от вида обрабатываемого материала, операции, режимов резания; понятие о кривых износа инструментов и периоде стойкости. Критерии затупления инструмента, их назначение в зависимости от вида операции и типа инструмента. Технологические критерии затупления и понятие размерного износа различных видов инструмента. Физические основы изнашивания инструмента: понятие об абразивном, адгезионном, диффузионном и окислительных механизмах изнашивания. Общий механизм износа инструмента, интенсивность износа, его модели.

- Оптимизация режима резания, ее методы и критерии. Физические и экономические требования к оптимизации, вытекающие из одно- и многоинструментальной обработки, одно- и многопроходной обработки,

«безлюдной» технологии, концепции автоматических линий и ГПС. Применение ЭВМ для выбора оптимальных режимов резания. Связь режима обработки с качеством поверхностного слоя. Обрабатываемость конструкционных материалов резанием. Эксперименты в резании металлов, их особенности и требования к методике, средствам обеспечения эксперимента. Основные нерешенные вопросы в области теории резания. Основные методы (схемы) обработки. Сверхскоростное резание, комбинированные рабочие процессы. Требования к режущему инструменту, автоматические методы контроля его размера, состояния и настройки. Расчеты сил резания. Их методика. Роль и значение режущих инструментов в металлообработке.

- Типовые задачи и этапы проектирования режущих инструментов. Способы проектирования. Функционально-структурная модель режущего инструмента. Назначение конструктивно-геометрических параметров режущего инструмента в соответствии с требованиями процесса резания. Особенности проектирования режущих инструментов для различных видов обработки. Методы крепления и базирования. Базирование и крепление режущих элементов сборных инструментов. Требования к конструкции крепежно-присоединительной (корпусной) части инструментов при скоростной и сверхскоростной обработке. Стандартизация и сертификация режущих инструментов. Алгоритмизация процедур расчета и проектирования режущего инструмента. САПР режущего инструмента. Дополнительные требования к инструментам в крупносерийном и автоматизированном производстве: на агрегатных станках, автоматических линиях, на станках с ЧПУ, многоцелевых станках, ГП-модулях. Настройка инструмента на размер на станке и вне станка. Методы автоматической коррекции положения режущего инструмента. Входной контроль инструментов. Инstrumentальное обеспечение различных производств.

- Классификация станков по технологическому назначению, точности, степени автоматизации, типажи и каталоги металлорежущих станков. Особенности конструкций станков основных групп. Методика формирования цены на станки с учетом их качества. Международная стандартизация и сертификация станков и их комплектующих. Конкурентоспособность металлорежущих станков. Образование поверхностей на обрабатываемых деталях. Классификация движений в станках. Кинематическая структура станков с механическими и немеханическими кинематическими связями. Сравнительный анализ кинематической структуры отдельных типов станков.

- Технология и физико-химические процессы удаления части начального объема материала заготовки при механической обработке, электромеханической, электроэрозионной и лазерной обработке и других методах формирования деталей. Технологическая подготовка проектирования станков. Формирование требований к станку на основе анализа параметров обрабатываемых деталей. Особенности построения технологического процесса обработки на металлорежущих станках различных типов, в том числе станков для нанотехнологической обработки.

- Конституции РФ законодательные аспекты стандартизации, регулирует отношения, возникающие между потребителями и изготовителями, ФЗ "О защите прав потребителей", ФЗ "О техническом регулировании", сертификация, аудит качества, системе качества по Тейлору, среднеквадратическое отклонение, квалиметрия, контрольные карты, основные элементы TQM, ФЗ «Обеспечение единства измерений», физические величины, метрология

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Список основной литературы:

1. Резание материалов. Режущий инструмент : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / С. Н. Григорьев, В. А. Гречишников, А. Г. Схиртладзе, И. А. Савин ; ред. Н. А. Чемборисов. - Москва : Издательство Юрайт, 2024. - 263 с. - ЭБС "Юрайт". Текст : непосредственный. + Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/536157>. - Режим доступа: для автор. пользователей.
2. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. : учебник для вузов. Ч. 2 / С. Н. Григорьев, В. А. Гречишников, А. Г. Схиртладзе, И. А. Савин ; ред. Н. А. Чемборисов. - Москва : Юрайт, 2024. - 246 с. - ЭБС "Юрайт". - Текст : непосредственный. + Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/539153>. - Режим доступа: для автор. пользователей.
3. Режущий инструмент : учебник / Д. В. Кожевников [и др.] ; под ред. С. В. Кирсанова. - Москва: Машиностроение, 2014. - 520 с. : ил. - (Для вузов). - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=63256](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63256). - Режим доступа: для автор. пользователей.
4. Проектирование металлообрабатывающих инструментов : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, В. А. Гречишников, С. Н. Григорьев, И. А. Коротков. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 256 с. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212042>. - Режим доступа: для автор. пользователей.
5. Проектирование автоматизированных станков и комплексов : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Технологические машины и оборудование" и специальности "Проектирование технических и технологических комплексов" : в 2 т. / ред. П. М. Чернянский. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана. Т. 2 / В. М. Утенков, Г. Н. Васильев, Б. М. Дмитриев [и др.] ; под ред. П. М. Чернянского. - 2012. - 303 с. - Текст : непосредственный.

6. Режущий инструмент : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Д. В. Кожевников [и др.] ; Ред. С. В. Кирсанов. - 3-е изд. - М. : Машиностроение, 2007. - 527 с. - Текст : непосредственный.

7. Артамонов, Евгений Владимирович. Проектирование и эксплуатация сборных инструментов с сменными твердосплавными пластинами : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Е. В. Артамонов, Т. Е. Помигалова, М. Х. Утешев ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 88 с. Электронная библиотека ТИУ. - Текст : непосредственный + Текст : электронный. - URL: <https://clck.ru/3Es2wY>. - Режим доступа: для автор. пользователей.

#### Список дополнительной литературы:

1. Артамонов, Е. В. Взаимосвязь явлений при резании металлов и температурный фактор/ Е. В. Артамонов, Д. В. Васильев, М. Х. Утешев. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. - 150 с. -Текст: непосредственный.
2. Артамонов, Е. В. Прочность и работоспособность сменных твердосплавных пластин сборных режущих инструментов / Е. В. Артамонов, -Тюмень: Вектор Бук, 2003. - 190 с. -Текст: непосредственный.
3. Артамонов, Е. В. Работоспособность инструментов и физико-механические характеристики инструментальных твердых сплавов и обрабатываемых материалов. /монография/ Е. В. Артамонов, Д. С. Василега, М. С. Остапенко, В. А. Шрайнер; Министерство образования и науки Российской Федерации, Тюменский государственный нефтегазовый университет. - Тюмень Изд. «ВекторБук», 2008. - 160 с. - Текст: непосредственный.

4. Верещака, А. С. Резание материалов / А. С. Верещака, В. С. Кушнер.  
- Москва: Высш.шк. - 2009. - 534 с. - Текст: непосредственный.

5. Петраков, Ю. В., Моделирование процессов резания :  
учебное пособие/ Ю. В. Петраков, О. И. Драчёв. - Старый Оскол: ТНТ, 2011. -  
239 с. - Текст: непосредственный.