

МИНИСТЕРСТВО
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Набережночелнинский институт
(филиал) ФГАОУ ВПО «Казанский
(Приволжский) федеральный
университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

М.М.Ганиев

2014 г.



ПРОГРАММА

вступительного испытания

**по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств»**
(магистерская программа «Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизирован-
ных машиностроительных производств»).

(магистратура)

1. Вводная часть

Цель вступительного экзамена по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» - определить уровень общей личностной культуры, профессиональной компетентности, теоретической подготовленности, установить глубину профессиональных знаний, уровень подготовленности поступающего в магистратуру к самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теории и практики проектирования режущего инструмента, станков, комплектующих агрегатов и другой технологической оснастки

Задачи вступительного экзамена:

- выявить уровень знаний общих концепций процессов механической и физико-технической обработки;
- выявить уровень общих знаний методологических вопросов теории формообразования поверхностей деталей путем удаления части начального объема материала;
- выявить уровень знаний современных информационных технологий;
- определить готовность ставить и решать научно-технические задачи.

2. Содержание вступительного экзамена

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Содержание раздела (модуля)
1	Значение механических и физико-технических методов обработки в современном машиностроении	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 направлении развития. Обработка материалов резанием и физико-техническими методами - один из основных элементов технологии современного машиностроения. Формирующая 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. Международная динамика рынка станков и инструмен-

		тов. Мировая структура развития станкостроения.
2	Обработка резанием	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.
3	Режущий инструмент	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. Инструментальное обеспечение различных производств. Перспективы развития конструкции режущих инструментов.
4	Интенсификация процессов механической обработки	Основные направления создания высокопроизводительных процессов резания. Физические особенности и технологические показатели скоростного и силового резания, тонкого точения и растачивания, типовые конструкции инструмента, режимы резания, области применения. Процессы резания с особыми кинематическими и физическими схемами обработки - ротационное (бреющее) и вибрационное резание, в том числе ультразвуковое и иглофрезерование; нанотехнологические методы обработки. Комбинированные методы обработки резанием, совмещающее воздействие на материал снимаемого слоя нескольких физических и химических явлений. Резание в специальных технологических средах, с опе-

		режающим пластическим деформированием (ОПД), нагревом (терморезание), электромеханические методы лезвийного резания и химико-механические методы абразивной обработки. Перспективы развития комбинированных методов обработки резанием.
5	Физико-технические методы обработки	Понятие физико-химической обработки как метода изготовления детали путем снятия с заготовки слоя материала в результате всех возможных видов воздействия инструментов и том числе механических, тепловых, электрических и химических в технологических средах и их комбинациях. Физико-химический механизм обработки как средство снятия с заготовки слоя материала в виде стружки (механическая обработка), продуктов анодного растворения (электрохимическая обработка), электроэрозионного разрушения (электроэрозионная обработка), а также плавление и испарение металла (лазерная и электронно-лучевая обработка) и другие воздействия. Классификация существующих методов физико-химической обработки и теоретические предпосылки создания принципиально новых на основе использования совокупности известных физических, химических и других явлений. Понятие о классе обработки резанием (механическое, тепловое, электрическое, химическое, комбинированное), группе, характеризующейся определенным физико-химическим механизмом резания (например, плазменно-механическая обработка резанием) и методе конкретной реализации определенной обработки резанием (например, плазменно-механическая обработка твердосплавным инструментом).
6	Типы металлорежущих станков и их классификация	Классификация станков по технологическому назначению, точности, степени автоматизации, типажу 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.
7	Кинематика 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.
8	Технологические основы обработки на металлорежущих станках различных типов	Технология и физико-химические процессы удаления части начального объема материала заготовки при механической обработке, электрохимической,

		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.
9	Основные этапы проектирования и расчетов станочного оборудования	Маркетинг с целью определения конкурентоспособности создаваемого станка по комплексу технико-экономических показателей. Основные критерии работоспособности станков, производительность, начальная и с учетом температурных деформаций прочность, жесткость, износостойкость, устойчивость. Надежность станков. Общие понятия. Надежность параметрическая и функциональная. Надежность в период нормальной эксплуатации и износных отказов. Резервирование. Составление технического задания на разработку станка на основе технологической подготовки проектирования. Определение основных конструктивных и технологических параметров. Методы формирования показателей и критериев оценки технического уровня станка по его выходным характеристикам. Формирование компоновочного решения и несущей системы станков. Определение конструктивных параметров. Разработка кинематической схемы, выбор принципа управления, контроля и диагностики. Статические упругие перемещения и их влияние на точность станков. 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. САПР станков. Многокритериальная оптимизация в задачах проектирования станков. Формирование требований к основным системам станка. Понятия о сквозном методе проектирования и изготовления изделия CAD-CAM-CAE. Параметрические твердотельные модели. Имитационное моделирование как средство количественного анализа технологических систем. Разработка математических моделей конструкций и процессов, происходящих в станках. Использование систем Internet и Intranet при проектировании станков. Методы оценки качества технологического оборудования на этапах проектирования и сборки.

10	Основные системы станка и их проектирование и расчет	Принципы конструирования мехатронных узлов. Основные преимущества их использования в станках. Направляющие прямолинейного и кругового движения. Конструирование и расчет направляющих смешанного трения, гидростатических, гидродинамических и качения. Конструирование и расчет коробок скоростей и подач. Шпиндельные узлы с подшипниками качения и скольжения, гидростатическими и гидродинамическими. Конструирование, расчет с учетом критерия жесткости элементов узла. Особенности конструирования высокоскоростных шпинделей. Механизмы для осуществления прямолинейных движений, их виды, конструирование и расчет механизмов: винт-гайки скольжения и качения, зубчато-реечного, червячно-реечного и др. Механизмы для осуществления периодических движений. Механизмы для микроперемещений. 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. Экспериментальные исследования металлорежущих станков, методики проведения и обработки результатов.
11	Электрооборудование станков	Устройство и основные характеристики электродвигателей станков: конструкции двигателей постоянного и переменного тока. Типы быстродействующих двигателей, высокомоментные двигатели постоянного тока с постоянными магнитами, их достоинства; двигатели для вентильного привода; шаговые двигатели; линейные двигатели, двигатели с частотным регулированием. Механические характеристики двигателей: разгон, торможение и регулирование скорости. Системы регулируемого электропривода станков. Тенденции развития конструкций электродвигателей станков. Построение электроприводов на базе микропроцессоров и микроЭВМ. Переходные процессы в электроприводах станков: динамические режимы работы привода (основные показатели); уравнение движения электропривода. Расчет мощности электродвигателей станков: при длительной работе; при повторно-кратковременной работе. Аппаратура и схема электрического управления металлорежущими станками.
12	Гидравлический привод стан-	Область применения гидравлического привода в

	ков	станках, его преимущества и недостатки, основные требования, предъявляемые к гидроприводу станков. Способы регулирования скорости в гидравлических приводах станков, принципиальные схемы, основные характеристики. Схемы и конструкции основных элементов гидропривода: насосы и гидромоторы; цилиндры; контрольно-регулирующая аппаратура; распределительная аппаратура; фильтры. Гидравлические следящие приводы. Область применения в станках, основные схемы, точность и устойчивость приводов. Электрогидравлические приводы станков с ЧПУ: следящие золотники; гидроусилители крутящего момента; насосные установки. Динамика гидропривода. Устойчивость движения рабочих органов станков с гидроприводом. Вибрация в гидросистемах, устойчивость контуров системы.
13	Автоматизация станков. Программное управление станками. Автоматические станочные системы	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. Системы управления циклом. Принцип построения циклограмм. Структурные схемы кулачковых автоматов. Область применения. Преимущества и недостатки. Копировальные следящие системы. Индуктивные и фотокопировальные системы. Области применения копировальных станков. Преимущества и недостатки. Классификация систем программного управления. Системы: контурные, позиционные, прямоугольные, универсальные. Системы управления многооперационными станками. Структура систем программного управления основных классов. Понятие об основных узлах устройств ЧПУ (интерполяторы, устройства управления приводом и др.). Области применения станков с программным управлением. Системы группового числового управления станками. Датчики перемещения в станках с ЧПУ. Процесс программирования. Программоносители и устройства для ввода программы. Автоматизация процесса резания. Адаптивные системы. Приборы контроля точности изготовления деталей на станке и подналадка станка. Роботы и манипуляторы. Основные принципы компоновки автоматических линий. Транспортные системы. Области применения автоматических линий. Гибкие автоматические линии. Определение. Принципы построения.

		Основные понятия о ГП-модулях и гибких производственных системах (ГПС). Требования к системам ЧПУ и ГП-модулям. Гибкие автоматизированные производственные системы (ГПС). Основные понятия. Область применения. Стратегии создания автоматических заводов (АЗ). Моделирование станочных систем.
14	Особенности станков для физико-технических методов обработки	Сравнительные характеристики методов физико-технической обработки, их место среди других методов размерной обработки материалов и общие вопросы построения станков. Принципы и схемы адаптивно-программного управления процессом обработки. Оптимальное регулирование режимов обработки. Электроэрозионные станки, их разновидности, физические схемы и технологические возможности. Прецизионные методы изготовления деталей. Типовые узлы станков для электроэрозионной обработки, генераторы импульсов энергии, виды электродов, системы автоматического регулирования. Взаимосвязь элементарных единичных и реальных массовых процессов электроэрозионной обработки. Физические модели реального процесса при массовом воздействии разрядов. Рабочие жидкости, влияние их свойств на выходные показатели процесса. Автоматизация электроэрозионных копировально-прошивочных и вырезных станков. Средства и устройства автоматизации. Станки-модули. Устройства, сообщающие орбитальные движения электроду-инструменту. Ультразвуковые станки, физические основы их работы, кинематика обрабатывающей системы, в том числе магнитострикционные и ультразвуковые преобразователи. Технологические характеристики размерной ультразвуковой обработки. Станки для отделочных методов электрофизической обработки, электрополирование, методы достижения точности и качества поверхностного слоя деталей. Станки для обработки электрохимическими методами. Основные виды электрохимической обработки: непрерывная, импульсная, циклическая. Выбор их оптимальной последовательности и параметров, закономерности анодного растворения, электролиты, конструкции катодов. Установки для электрохимической обработки типовых деталей. Средства интенсификации процесса обработки. Автоматизация электрохимического оборудования. Станки для лучевых методов обработки: электронно-лучевая обработка и лазерная обработка, принципы действия и физические схемы, установки, обла-

		сти применения. Основные положения экономики; физические схемы, применение в изделиях приборостроения. Станки для обработки комбинированными методами, их классификация. Станки для обработки электроконтактными и анодно-механическими методами; физические схемы, технологические установки, области применения.
15	Эксплуатация станков и станочных систем	Установка станков на фундамент. Испытание станков на холостом ходу и при резании. Диагностика станков, инструментов и механизмов смены и загрузки инструмента. Особенности эксплуатации станочных автоматических линий. Особенности эксплуатации станков с ЧПУ и ГПС. Техническое обслуживание и ремонт. Проблемы модернизации станков.

3. Вопросы к² вступительному экзамену

1. Основные этапы, последовательность проектирования технологического процесса производства детали, машины.
2. Конструкция и расчёт диафрагменных пневмодвигателей.
3. Элементы режущей части инструментов, базовые поверхности и плоскости для определения геометрии инструментов, определение углов резца. Статическая геометрия проходного резца.
4. Классификация режущего инструмента
5. Системный подход к САПР ТП
6. Закон расположения скоростей привода подачи универсальных токарно-винторезных станков. Порядок расчета шпиндельных узлов на жесткость.
7. Определение количества основного оборудования в поточном производстве
8. Основы проектирования технологического процесса сборки машины
9. Методика расчёта приспособлений на точность.
10. Элементы режущей части инструментов, базовые поверхности и плоскости для определения геометрии инструментов, определение углов резца. Статическая геометрия подрезного резца.

11. Исходная инструментальная поверхность. Краткая характеристика методов профилирования.
12. Классификация существующих САПР ТП.
13. Способы регулировки зазоров в направляющих скольжения. Типы сверлильных станков.
14. Определение количества основного оборудования в непоточном производстве.
15. Основы проектирования маршрутной технологии механообработки.
16. Задание на проектирование, исходные данные и предпосылки для выбора и конструирования приспособления
17. Элементы режущей части инструментов, базовые поверхности и плоскости для определения геометрии инструментов, определение углов резца. Статическая геометрия отрезного резца
18. Геометрические параметры режущей части инструмента в произвольных сечениях
19. Особенности и подготовки исходной информации в САПР ТП
20. Способы настройки продольной подачи и ее обеспечение на бесцентрово-шлифовальных станках. Линейные подшипники в направляющих качения, их регулировка и зависимости основных характеристик.
21. Виды контроля качества изделий
22. Основы проектирования операционной технологии механообработки.
23. Составление расчётной схемы и исходного уравнения для расчёта зажимного усилия.
24. Элементы режущей части инструментов, базовые поверхности и плоскости для определения геометрии инструментов, определение углов резца.
25. Затывание по архимедовой спирали.
26. Размерный анализ технологических процессов
27. Принцип работы ультразвуковых станков. Конструкции и характеристики гидродинамических шпиндельных опор.

28. Функции структурных подразделений системы контроля качества изделий в механосборочном производстве.
29. Основы выбора режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования, технологической оснастки, средств контроля.
30. Условия возможности установки заготовки на пальцы. Расчёты при конструировании приспособлений с двумя пальцами.
31. Выбор оптимальных величин углов проходного резца, а также формы передней поверхности для конкретных условий обработки. Параметры режимов резания и геометрия срезаемого слоя на токарных операциях.
32. Затылование по логарифмической спирали
33. Структурные уровни САПР ТП
34. Условия настройки зубофрезерного станка для нарезания косозубых колес. Назначение гитары дифференциала. Гидростатические опоры шпиндельных узлов, принципы работы, эксплуатация.
35. Расчет основных параметров транспортной системы.
36. Особенности проектирования технологических процессов производства деталей на автоматических линиях.
37. Базирование заготовок с главной базой в форме плоскости и установочные элементы приспособлений.
38. Требования, предъявляемые к современным инструментальным материалам. Классификация, комплекс свойств и область применения отдельных групп современных инструментальных сталей. Основные марки, области применения твердых сплавов, их классификация по ISO. Оксидно-карбидная керамика, сверхтвердые инструментальные материалы. Износостойкие покрытия: состав, свойства, технология получения.
39. Порядок и этапы проектирования режущих инструментов
40. Типовые решения проектирования механической обработки в САПР ТП
41. Необходимость отвода стола или шпинделя в исходное состояние на зубодолбежных станках. Расчет шпиндельного узла на виброустойчивость.
42. Определение состава и количества транспортных средств.

43. Основы проектирования групповой технологии.
44. Базирование заготовок с главной базой в форме наружной цилиндрической поверхности и установочные элементы приспособлений.
45. Зоны пластических деформаций в процессе резания. Типы стружек, образующиеся при различных условиях резания.
46. Роль режущего инструмента в формообразовании поверхности детали. Структура информационно-поисковой системы режущего инструмента.
47. Комплекс технических средств в САПР ТП. Основные требования
48. Правило настройки движения деления на зуборезных станках при обработке конических колес с круговым зубом. Порядок расчета направляющих скольжения, расчетная схема.
49. Принципы построения и структура складской системы.
50. Основы проектирования типовой технологии.
51. Расчет пневмоцилиндров, определение времени их срабатывания.
52. Контактные явления в процессе резания. Условия и процесс наростообразования. Роль нароста в процессе резания. Влияние отдельных факторов на степень пластической деформации.
53. Методы крепления режущих инструментов на станке. Сборные режущие инструменты и их типовые конструкции.
54. Методы разработки САПР ТП
55. Чем обеспечивается выполнение заданного закона взаимного движения шпинделя и приводов подачи на токарных станках с ЧПУ. Смазка шпиндельных узлов МРС, выбор способа смазки.
56. Основные требования к условиям работы технологического оборудования.
57. Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей в серийном производстве.
58. Конструкция и расчет винтовых зажимов.
59. Составляющие силы резания при точении, их формулы. Влияние факторов на составляющие силы резания, работа и мощность резания.
60. Фасонные резцы, коррекционный расчет фасонных резцов

61.Метод анализа

62. Компоновки и типы протяжных станков. Расчет шпиндельного узла на точность, цель и порядок расчета.

63. Этапы предпроектных работ, основные части проекта механосборочного производства.

64.Технологические возможности и условия использования станков с ЧПУ

65. Правила базирования заготовок группой баз.

66. Тепловой баланс в зоне резания. Методы измерения температуры в зоне резания. Формула температуры. Температурные поля в режущем клине инструмента.

67. Протяжки, конструктивные элементы протяжек, схемы резания при протягивании. Форма и размеры стружечных канавок у протяжек.

68.Языки программирования.

69. Конструкции полярной координаты шпиндельных узлов токарных обрабатывающих центров. Причины появления скачков при движении в направляющих скольжения, величины скачков и способы борьбы с ними.

70. Методы проектирования поточной, приведенной и условной программ.

71.Технологическая подготовка обработки на станках с ЧПУ и технологические наладки

72. Требования к оформлению сборочных чертежей приспособлений.

73. Влияние параметров режима резания и геометрии инструмента на температуру. Воздействие СОЖ на зону резания, характеристика способов её подвода в зону резания, классификация СОЖ.

74.Фрезы с острозаточенными зубьями, форма зубьев и впадин. Условие равномерности фрезерования.

75.Входные языки

76.Способы крепления инструмента в шпиндельных узлах обрабатывающих центров. Правило демонтажа узла с тарельчатыми пружинами. Геометрическая, динамическая, кинематическая точности станков, зависимость кинематической точности станков с ЧПУ.

77. Трудоемкость и станкоемкость обработки.
78. Технологические возможности, схемы, область использования электроискровых методов обработки.
79. Требования, предъявляемые к конструкции разрабатываемых приспособлений. Задачи, решаемые с помощью приспособлений.
80. Характеристики качества обработанной поверхности. Влияние отдельных факторов на качество обработанной поверхности, на глубину и степень наклепа.
81. Конструкция сборных фрез с механическим креплением СМП.
82. Выходные языки
83. Станочный модуль, состав и эксплуатация в условиях «безлюдной технологии». Основные характеристики шариковых винтовых пар, порядок расчета
84. Способы удаления и транспортирования стружки в механических цехах.
85. Технологические возможности, схемы, область использования электрохимической обработки.
86. Классификация приспособлений.
87. Формирование остаточных напряжений, их влияние на работоспособность деталей машин. Влияние режимов резания и геометрии резцов на шероховатость обработанной поверхности.
88. Фрезы с затылованными зубьями. Назначение, конструктивные элементы
89. Информационное обеспечение САПР ТП
90. Гибкая автоматическая линия и участок, их состав, компоновка, область применения. Порядок расчета приводов главного движения станков с ЧПУ. Характеристики рассчитываемых электрических приводов. Накопители в автоматических линиях: типы, их назначение, особенности эксплуатации.
91. Методика выбора структуры цеха и организационных форм его подразделений.
92. Сущность методов обработки: ультразвуковой, плазменной, электрохимико-механической.
93. Выбор величины коэффициента трения и надёжности закрепления.

94. Причины и механизмы затупления инструментов в различных условиях резания, методы их подавления.
95. Абразивные инструменты, назначение, маркировка
96. Локальные сети, состав, разновидности
97. Накопители в автоматических линиях: типы, их назначение, особенности эксплуатации. Износ в деталях МРС, виды износа
98. Определение общей и производственной площади цеха.
99. Технология изготовления базовых корпусных деталей
100. Выбор типа зажимного устройства и силового механизма.
101. Развитие очагов износа на рабочих поверхностях инструмента, зависимость "износ - время".
102. Инструменты для обработки отверстий, конструктивные особенности
103. Централизованные системы
104. Механизмы фиксации в МРС. Расчет и проектирование промышленных роботов.
105. Выбор оптимального варианта расположения оборудования и рабочих мест.
106. Технология изготовления станин металлорежущих станков.
107. Правила закрепления заготовок и рекомендации по разработке схемы закрепления
108. Оптимальные и технологические критерии износа режущих инструментов.
109. Инструменты для образования резьбы, основные типы, назначение
110. Базы данных, системы управления базами данных
111. Системы координат промышленных роботов. Проектирование коробок скоростей МРС: граничные условия и рекомендации.
112. Определение числа производственных рабочих при укрупненном и детальном проектировании
113. Технология изготовления деталей типа валов.
114. Погрешности базирования в призме.

115. Скорость резания при точении как технологический параметр. Влияние отдельных факторов на величину скорости резания.
- 116.Зуборезные инструменты, работающие по методу копирования.
- 117.Стадии разработки САПР ТП
118. Статическая и динамическая жесткость МРС. Испытание станков на жесткость (основной принцип). Гидроприводы станков: порядок расчета, условия возможности применения.
119. Функции и структура системы инструментообеспечения.
- 120.Технология изготовления зубчатых колес, вал-шестерней, блок-шестерней.
121. Корпуса приспособлений.
- 122.Элементы геометрии спирального сверла. Кинематическое изменение геометрии сверла, методы улучшения его геометрии.
- 123.Зуборезные инструменты, работающие по методу обкатки.
- 124.Аспекты проектирования
125. Компоновки автоматических линий с приспособлениями- спутниками. Двигатели в приводах подачи станков с ЧПУ, порядок расчета и их подбор.
126. Функции и структура системы ремонтно-технического обслуживания.
- 127.Технология изготовления деталей типа рычагов, шатунов, кронштейнов.
128. Кондукторные втулки.
129. Силы при сверлении, их зависимость от отдельных факторов. Специфика процесса резания, причины затупления, очаги износа, критерии износа свёрл. Допустимая скорость резания при сверлении, влияние факторов на скорость резания.
- 130.Нарезание конических колес с круговыми зубьями резцовыми головками, конструкции зуборезных резцовых головок
- 131.Постановка задачи автоматизированного проектирования технологических процессов
132. Линейная и круговая интерполяция в системах с ЧПУ. Сущность графо-аналитического расчета коробок скоростей со ступенчатым регулированием скорости.

133. Основные принципы, определяющие выбор компоновки цеха.
134. Технологические основы создания гибкого производства (на базе ГПЯ).
Виды связей, существующих в технологии машиностроения.
135. Основные термины и определения, используемые в теории базирования.
Выбор главной базы.
136. Элементы и геометрия зенкера и развертки. Специфика процесса резания при развёртывании.
137. Обкаточные инструменты для обработки деталей с неэвольвентным профилем
138. Метод синтеза
139. Системы ЧПУ класса NC и CNC, перспективы и область применения систем SNC, назначение блока коррекции. Виды ремонта станков и станочных систем, система ППР. Категория ремонтной сложности станков, принцип определения .
140. Способы снабжения станков охлаждающими жидкостями.
141. Основы проектирования технологического процесса сборки машины
142. Методика расчёта приспособлений на точность.
133. Элементы режущей части инструментов, базовые поверхности и плоскости для определения геометрии инструментов, определение углов резца. Статическая геометрия подрезного резца.
134. Исходная инструментальная поверхность. Краткая характеристика методов профилирования.
135. Классификация существующих САПР ТП.
136. Способы регулировки зазоров в направляющих скольжения. Типы сверлильных станков.
137. Определение количества основного оборудования в непоточном производстве.
137. Основы проектирования операционной технологии механообработки.
138. Составление расчётной схемы и исходного уравнения для расчёта зажимного усилия.

139. Элементы режущей части инструментов, базовые поверхности и плоскости для определения геометрии инструментов, определение углов резца. Кинематическое изменение переднего и заднего углов проходного и отрезного резцов.

140. Затылование по архимедовой спирали.

141. Размерный анализ технологических процессов

142. Принцип работы ультразвуковых станков. Конструкции и характеристики гидродинамических шпиндельных опор.

143. Функции структурных подразделений системы контроля качества изделий в механосборочном производстве.

144. Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей в серийном производстве.

145. Конструкция и расчёт винтовых зажимов.

146. Составляющие силы резания при точении, их формулы. Влияние факторов на составляющие силы резания, работа и мощность резания.

147. Фасонные резцы, коррекционный расчет фасонных резцов

148. Метод анализа

149. Компоновки и типы протяжных станков. Расчет шпиндельного узла на точность, цель и порядок расчета.

150. Этапы предпроектных работ, основные части проекта механосборочного производства.

4. Список рекомендуемой учебной литературы

основная литература:

1. Режущий инструмент. Учебник для вузов / Кожевенников Д.В., Гречишников В.А., Кирсанов С.В., Кокарев В.И. и др. – М.: Машиностроение 2007, 512с.

2. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства: учебник для машиностроительных специальностей ВУЗов/

В.А.Гречишников, А.Р.Маслов, Ю.М.Соломенцев, А.Г.Схиртладзе.-
М.:СТАНКИН, 2000.-204 с.

- 3.Металлорежущие инструменты: Учебник для вузов по специальностям "Технология машиностроения", "Металлорежущие станки и инструменты"/Г.Н. Сахаров, О.Б.Арбузов, Ю.Л.Боровой и др./ -М, :Машиностроение, 1989. -328 с.
- 4.Руководство по курсовому проектированию металлорежущего инструмента/Г.Н.Кирсанов, О.Б.Арбузов, Ю.Л.Боровой и др.; под общ.редакцией Г.Н.Кирсанова/ -М.:Машиностроение, 1986. -285 с.
- 5.Режущий инструмент. Лабораторный практикум/Н.Н.Щегольков, Г.Н.Сахаров, О.Б.Арбузов и др. Под ред. Н.Н.Щеголькова/. - Машиностроение, 1985, 164 с.
- 6 .Палей М.М. Технология и автоматизация инструментального производства. Учебник для вузов. Волгоград. Машиностроение 1995 г. 487с.
- 7 Вороненко В.П., Егоров В.А., Косов М.Г., Попов Д.Р., Султан-Заде Н.М., Схиртладзе А.Г. Проектирование автоматизированных участков и цехов: Учебник для вузов. Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.:Высшая школа, 2001-272с.
- 8 Гречишников В.А., Григорьев С.Н., Власов В.И., Соломенцев Ю.М. и др. «Процессы и операции формообразования и инструментальная техника» Участие Гриф Минобразования РФ М.: МГТУ «Станкин» 2006г. 280 с.
- 9 Васин С.А., Верещака А.С., Кушнер А.Г. «Резание материалов. Термомеханический подход. М., Высшая школа, 2000. – 320с.
- 10 Грановский Г.И., Грановский В.Г. «Резание материалов» М.: Машиностроение, 1987 – 380 с.
- 11 Справочник конструктора-инструментальщика. / Под общ. ред. Гречишникова В.А. и Кирсанова С.В. 2-е издание, переработанное и дополненное. – М.Машиностроение, 2006 – 542с.:ил. – (Библиотека конструктора)

- 12 Прохоров А.Ф. Конструктор и ЭВМ. - М.Машиностроение, 1987 – 272с.:ил.
- 13 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов. Учебник для ВУЗов по специальности «Технология машиностроения», «Металлорежущие станки и инструменты», С.Н. Корчак, А.А. Кошин, А.Г. Ракович, Б.И. Сеницин; под общ. ред. С.Н. Корчаки. - М.Машиностроение, 1988 – 252с.:ил
- 14 Автоматизированное проектирование и производство в машиностроении/ Ю.М. Соломенцев, А.Ф. Прохоров и др.; под общ. ред. Ю.М. Соломенцева. - М.Машиностроение, 1986 – 256с.:ил
- 15 Гречишников В.А., Григорьев С.Н., Власов В.И., Соломенцев Ю.М. и др. «Процессы и операции формообразования и инструментальная техника» Участие Гриф Минобразования РФ М.: МГТУ «Станкин» 2006г. 280 с.
- 16 Васин С.А., Верещака А.С., Кушнер А.Г. «Резание материалов. Термомеханический подход. М., Высшая школа, 2000. – 320с.
- 17 Режущий инструмент. Учебник для вузов / Кожевенников Д.В., Гречишников В.А., Кирсанов С.В., Кокарев В.И. и др. – М.: Машиностроение 2007, 512с.
- 18 Инструментальное обеспечение автоматизированного производства: учебник для машиностроительных специальностей ВУЗов/ В.А.Гречишников, А.Р.Маслов, Ю.М.Соломенцев, А.Г.Схиртладзе.- М.:СТАНКИН, 2000.-204 с.
- 19 Metallurgical cutting tools: Учебник для вузов по специальностям "Технология машиностроения", "Metallurgical cutting tools and instruments"/Г.Н. Сахаров, О.Б.Арбузов, Ю.Л.Боровой и др./ -М, :Машиностроение, 1989. -328 с.
- 20 Руководство по курсовому проектированию металлорежущего инструмента/Г.Н.Кирсанов, О.Б.Арбузов, Ю.Л.Боровой и др.; под общ.редакцией Г.Н.Кирсанова/ -М.:Машиностроение, 1986. -285 с.

- 21 Режущий инструмент. Лабораторный практикум/Н.Н.Щегольков, Г.Н.Сахаров, О.Б.Арбузов и др. Под ред. Н.Н.Щеголькова/. - Машиностроение, 1985, 164 с.
- 22 - Ноздрева Р.Б., Гречков В.Ю., Крылова Г.Д. и др. Маркетинг: Учебно-методический комплекс по маркетингу – М.: Юристъ, 2000-546 с. (гриф Минобразования);
- 23 - Филип Котлер «Основы маркетинга»-М.:Има-Кросс Плюс, 1996-102с.
- 24 - Васильев В.Н., Содовская Т.Г. Организационно-экономические основы гибкого производства: Учебное пособие_М.: Высшая школа, 1998-217с. (гриф Минобразования)
- 25 Гречишников В.А., Колесов Н.В., Петухов Ю.Е. Математическое моделирование в инструментальной технике. Учебное пособие. -М. «Янус-К», МГТУ Станкин, 2004. -227 с.
- 26 Петухов Ю.Е. Формообразование численными методами. М МГТУ Станкин, 2004. 187с.
- 27 Гречишников В.А., Григорьев С.Н., Соломенцев Ю.М. Процессы и операции формообразования и инструментальная техника. Учебник для вузов. М: МГТУ «Станкин» УМО АМ, 2006, 175с.
- 28 Юликов М.И., Горбунов Б.И., Колесов Н.В. Проектирование и производство режущего инструмента.-М.:Машиностроение.1987.-296с.
- 29 Колесов Н.В. Методические указания по темам теоретического курса и выполнению лабораторных работ. Кафедра «ИТиТФ» МГТУ Станкин, 2009г. (методуказания обновляются ежегодно):
- 30 Режущий инструмент. Учебник для вузов / Кожевенников Д.В., Гречишников В.А., Кирсанов С.В., Кокарев В.И. и др. – М.: Машиностроение 2007, 512с.
- 31 Инструментальное обеспечение автоматизированного производства: учебник для машиностроительных специальностей ВУЗов/ В.А.Гречишников, А.Р.Маслов, Ю.М.Соломенцев, А.Г.Схиртладзе.- М.:СТАНКИН, 2000.-204 с.

- 32 Математическое моделирование в инструментальной технике: Учеб. Пособие для вузов по специальностям «технология машиностроения», «Металлорежущие станки и инструменты», «Автоматизация технологических процессов и производств» / В.А. Гречишников, Н.В. Колесов, Ю.Е. Петухов. – М: МГТУ Станкин, 2004. – 226с.: ил.
- 33 Люкшин В.С. Теория винтовых поверхностей в проектировании режущих инструментов. М.:Машиностроение. 1967.-372с.

дополнительная литература:

- 1.Металлообрабатывающий твердосплавный инструмент: справочник/ В.С. Симонов, Э.Ф. Эйхманс, Р.А. Таньковский и др.; Редкол.: И.А. Ординарцев (пред.) и др. - М.Машиностроение, 1988 – 368с.:ил (Б-ка инструментальщика)
- 2.- Лашнев С.И., Юликов М.И. Проектирование режущей части инструмента с применением ЭВМ. - М.Машиностроение, 1980 – 208с.:ил
- 3.- Кирсанов С.В., Гречишников В.А., Схиртладзе А.Г., Кокарев В.И. «Повышение эффективности обработки точных отверстий». М.: Глобус 2001 – 200с.
4. Основные источники:
- 5.Режущий инструмент. Учебник для вузов / Кожевенников Д.В., Гречишников В.А., Кирсанов С.В., Кокарев В.И. и др. – М.: Машиностроение 2007, 512с.
- 6.Дополнительные источники:
- 7.Режущий инструмент. Альбом. Учебное пособие / Гречишников В.А., Схиртладзе А.Г., Иванов В.А. и др. – Москва - Пермь 2007.
- 8.Справочник конструктора-инструментальщика / Под ред. В.А. Гречишникова и С.В. Кирсанова. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2006. – 542с.: ил.
- 9.Режущий инструмент. Альбом. Учебное пособие / Гречишников В.А., Схиртладзе А.Г., Иванов В.А. и др. – Москва - Пермь 2007.

- 10.Справочник конструктора-инструментальщика/ Под ред. В.А. Гречишникова и С.В. Кирсанова. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2006. – 542с.: ил.
- 11.Синопальников В.А. Надежность режущего инструмента: учеб.пособие. - М.:Мосстанкин, 1990. -92с,
- 12.Синопальников В.А., Еременко И.В. Диагностика процесса резания и инструмента: учеб.пособие. -М.:Мосстанкин, 1991. -130 с.
- 13.Кузнецов Ю.И., Маслов А. Р., Байков А.Н. Оснастка для станков с ЧПУ; Справочник. М.:Машиностроение, 1983. -359 с.
- 14.- Голубков Е.П., Голубкова Е.Н., Секерин В.Д. Маркетинг: Выбор лучшего решения. М.:Экономика, 1993-224с.;
- 15.- Завьялов П.С., Демидов В.Е., Формула успеха: маркетинг. – М.: Международные отношения, 1991-414 с.;
- 16.- Бектимиров Р.Л., Гречишников В.А., Лукина С.В. Управление качеством, персоналом и логистика в машиностроении. Учебное пособие. – Набережные Челны.: Камский ГПТИ, 2003-252с. (гриф УМО АМ).
17. Гречишников В.А., Колесов Н.В., Седов Б.Е., Артюхин Л.Л., Петухов Ю.Е. Режущий инструмент. Учебное пособие - М.: «Станкин», 1996.- 348с.
18. Гурский Д.А., Турбина Е.С. Вычисления в Mathcad 12. М.- С-Пб. «Питер», 2006, 544с.
19. Дьяконов В. Mathcad 2000.- Санкт-Петербург: «Питер»,2000.-586с.
- 20.Дьяконов В. Maple 9 в математике, физике, образовании. М.Солон- Пресс» , 2004. 688с.
- 21.Колесов Н.В., Петухов Ю.Е. Два типа компьютерных моделей режущего инструмента. // СТИН, 2007, №8, с.23 — 26.
- 22.Кузнецов А.В., Сакович В.А., Холод Н.И. Высшая математика: математическое программирование. Минск: Высшая школа, 2001
- 23.Банди Б. Основы линейного программирования.-М.: Радио и связь, 1989.- 176с.

- 24.Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач.- М.:Наука, 1988.-550с.
- 25.Кацев П.Г. Статистические методы исследования режущего инструмента.- М.:Машиностроение.1974.-231с.
- 26.Прицкер А. Введение в имитационное моделирование и язык СЛАМ. М.:МИР,1987.-644с.
- 27.Ю.Е. Петухов . Формообразование численными методами. – М: МГТУ Станкин, 2004. – 200 с.: ил
- 28.Справочник конструктора-инструментальщика / В.И. Баранчиков, В.А. Гречишников, Г.Н. Кирсанов и др.; Под общ. ред. В.И. Баранчикова – М.: Машиностроение, 1994. – 560с.: ил.
- 29.Г.П.Щедровицкий. Философия. Наука. Методология. – М.: Шк.Культ.Политики – 1997. – 656с.
- 30.Митрофанов В.Г., Соломенцев Ю.М., Схиртладзе А.Г., Басин А.М. и др. Диалоговые САПР технологических процессов: Учебник для вузов. Под ред. Ю.М. Соломенцева, - М.: Машиностроение, 2000 – 230 с.
- 31.Радкевич Я.М., Тимирязев В.А., Схиртладзе А.Г., Тилипалов В.Н. расчет припусков и межпереходных размеров в технологии машиностроения: Учебное пособие для вузов. - Калининград: изд. КГТУ, 2000 – 429 с.
- 32.Гречишников В.А., Маслов А.Р., Соломенцев Ю.М., Схиртладзе А.Г. Инструментальное обеспечение машиностроительного производства: Учебник для вузов. Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Высшая школа, 1999 – 312 с.
- 33.Ковальчук Е.Р., Косов М.Г., Митрофанов В.Г., Соломенцев Ю.М., Султан-Заде Н.М., Схиртладзе А.Г. Основы автоматизации машиностроительного производства: Учебник для вузов. Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Высшая школа, 1999 – 312 с.
- 34.Кожекин Я., Сеница Л.М. Организация производства. Учебное пособие Минск ИП «Экоперспектива» 1998 – 334 с.

- 35.Цвис Ю.В. Профилирование режущего обкатного инструмента. М.:Машгиз. 1964.
- 36.Кирсанов С.В., Гречишников В.А., Схиртладзе А.Г., Кокарев В.И. «Повышение эффективности обработки точных отверстий». М.: Глобус 2001 – 200с.
- 37.Режущий инструмент. Альбом. Учебное пособие / Гречишников В.А., Схиртладзе А.Г., Иванов В.А. и др. – Москва - Пермь 2007.
- 38.Справочник конструктора-инструментальщика/ Под ред. В.А. Гречишникова и С.В. Кирсанова. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2006. – 542с.: ил.
- 39.Синопальников В.А. Надежность режущего инструмента: учеб.пособие. - М. :Мосстанкин, 1990. -92с,
- 40.Синопальников В.А., Еременко И.В. Диагностика процесса резания и инструмента: учеб.пособие. -М.:Мосстанкин, 1991. -130 с.
- 41.Кузнецов Ю.И., Маслов А. Р., Байков А.Н. Оснастка для станков с ЧПУ; Справочник. М.:Машиностроение, 1983. -359 с.

5. Критерии оценки результатов сдачи вступительного испытания

- имеет представление об исследовании механических и физико-технических процессов в целях определения параметров оборудования, инструментов, агрегатов, механизмов и других комплектующих, обеспечивающих выполнение заданных технологических операций и повышение производительности, качества, экологичности и экономичности обработки.
- оперирует научно-педагогической, предметной и методической терминологией;
- понимает основные методы и схемы обработки резанием.
- подтверждает основные положения теории практическими примерами:
- знает теоретические основы, моделирование и методы экспериментального исследования процессов механической и физико-технической обработки,

включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических воздействий.

- умеет создавать, проектировать, рассчитывать, решать задачи оптимизации параметров инструментов, станков, агрегатов, механизмов и других компонентов оборудования, обеспечивающих технически и экономически эффективные процессы обработки.

- осведомлен о современных достижениях в области теории проектирования режущего инструмента;

- имеет опыт решения практических задач управления процессами формообразующей обработки, обеспечивая надежное получение продукции заданного качества с наибольшей эффективностью

Ответ оценивается по 100-бальной системе

Ответ оценивается на **90-100 баллов**, если поступающий в магистратуру уверенно и свободно владеет теоретическим материалом не только в рамках заданного минимума, представляет проблемы инструментального обеспечения машиностроительного производства, знает современные достижения технологии и оборудования механической и физико-технической обработки, в ходе логических рассуждений приходит к правильному решению задачи

Ответ оценивается на **75-90 баллов**, если поступающий в магистратуру хорошо владеет теоретическим материалом в рамках заданного минимума, в ходе решения задач допускает не более двух ошибок

Ответ оценивается на **50-75 баллов**, если поступающий в магистратуру знает материал в пределах заданного минимума, при ответе на вопрос допускает не более четырех ошибок

Ответ оценивается меньше **50 баллов** и считается неудовлетворительным, если поступающий в магистратуру не владеет теоретическим материалом, допускает грубые ошибки при ответе на вопрос, не может ответить на дополнительные вопросы.