



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Учебно-научный технологический институт

Кафедра «Металлорежущие станки и инструменты»



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии,
ректор БГТУ

О.Н. Федонин

«03» июня 2021 г.

ПРОГРАММА

**вступительного испытания в аспирантуру для поступающих
на направление подготовки 15.06.01 – Машиностроение, направленность
(профиль) «Технология и оборудование механической
и физико-технической обработки»**

Брянск 2021

Программа вступительного испытания в аспирантуру для поступающих на направление подготовки 15.06.01 – Машиностроение, направленность (профиль) «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Разработал:
Заведующий кафедрой
«Металлорежущие станки и инструменты»
канд. тех. наук, доцент

 /Щербаков А.Н./

Программа вступительного испытания рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Металлорежущие станки и инструменты»: протокол № 10 от «13» мая 2021г.,

Разработал:
Заведующий кафедрой
«Металлорежущие станки и инструменты»
канд. тех. наук, доцент

 /Щербаков А.Н./

Проректор по научной работе
к.т.н., доцент

 /Сканцев В.М./

© Щербаков А.Н.
© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет»

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительное испытание при приеме в аспирантуру по направлению 15.06.01 – Машиностроение, направленность (профиль) «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» (далее – аспирантура) проводится ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» (далее – Университет, вуз, БГТУ) самостоятельно.

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета.

Вступительное испытание при приеме в аспирантуру проводится на государственном языке Российской Федерации в письменной или устно-письменной форме.

Вступительные испытания могут проводиться: 1) при личном присутствии в Университете претендента на обучение в аспирантуру (контактный формат); 2) при отсутствии в Университете претендента на обучение в аспирантуру (дистанционный формат).

При контактном формате проведения вступительного испытания претендент лично присутствует на вступительном испытании, которое проводится в Университете в заранее определенной аудитории.

При невозможности присутствия в Университете претендента на обучение в аспирантуру вступительное испытание полностью проводится с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (дистанционный формат).

Проведение вступительного испытания в дистанционном формате допускается в следующих случаях:

- при возникновении у абитуриента исключительных обстоятельств (уважительных причин), препятствующих его личному присутствию в Университете для прохождения вступительных испытаний;
- при нормативно-правовом установлении особого режима работы Университета, не допускающего личное присутствие абитуриентов в Университете.

К исключительным обстоятельствам, препятствующим абитуриенту лично присутствовать в Университете при прохождении вступительных испытаний, относится, при наличии подтверждающих документов, состояние здоровья для абитуриентов-инвалидов и абитуриентов с ограниченными возможностями здоровья.

Нормативно-правовое установление особого режима работы Университета, обусловленное чрезвычайной ситуацией или режимом повышенной готовности

техногенного, биологического, экологического или иного характера, регулируется нормативно-правовым актом учредителя Университета или высшего должностного лица субъекта Российской Федерации и делает невозможным контактный формат проведения вступительного испытания в Университет.

Решение о формате прохождения абитуриентом вступительного испытания принимает приемная комиссия Университета.

При нормативно-правовом установлении особого режима работы Университета, не допускающего личное присутствие абитуриентов в Университете при прохождении вступительного испытания, решение о проведении вступительного испытания с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (в дистанционном формате) принимается единообразно для всех абитуриентов.

Формат проведения вступительного испытания доводится до сведения абитуриента заблаговременно.

При проведении вступительного испытания Университетом могут использоваться следующие дистанционные технологии: электронная информационно-образовательная среда вуза, видеоконференцсвязь, электронная почта, компьютерное тестирование.

2. ПРОВЕДЕНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В КОНТАКТНОМ ФОРМАТЕ

Длительность проведения вступительного испытания в контактном формате - 3 астрономических часа (180 минут).

Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Перечень вопросов, содержащихся в экзаменационных билетах, представлен в п. 4 настоящей программы.

За отведенное время абитуриент должен представить письменные развернутые ответы на каждый вопрос экзаменационного билета. Ответы абитуриент записывает на бланке приемной комиссии Университета, который он получает вместе с экзаменационным билетом.

Результаты вступительного испытания оцениваются по столбальной шкале (100 баллов).

За ответы на вопросы экзаменационного билета может быть начислено:

- за ответ на первый вопрос билета – до 33 баллов;
- за ответ на второй вопрос билета – до 33 баллов;
- за ответ на третий вопрос билета – до 33 баллов.

Применяются критерии оценки знаний, представленные в таблице 1.

Методика выставления оценки базируется на совокупной оценке всех членов экзаменационной комиссии, сформированной на основе независимых оценок каждого члена комиссии. Итоговая оценка абитуриента за вступительное испытание рассчитывается как сумма полученных баллов за ответы на все вопросы экзаменационного билета.

Минимальная положительная оценка для аттестации по вступительному испытанию – 41 балл, максимальная оценка – 100 баллов. Дополнительный балл добавляется в случае высокого уровня ответа на все вопросы экзамена.

После проверки результатов вступительного испытания комиссия может провести индивидуальное собеседование с абитуриентом для уточнения отдельных положений в рамках вопросов билета.

Обнаружение у абитуриента несанкционированных экзаменационной комиссией учебных и методических материалов, пользование любыми средствами передачи информации (электронными средствами связи) является основанием для принятия решения о выставлении оценки «неудовлетворительно» по результатам вступительного испытания («0» по 100-балльной шкале), вне зависимости от того, были ли использованы указанные материалы (средства) при подготовке ответа.

Таблица 1 - Критерии оценивания знаний абитуриента при проведении вступительного испытания

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
Вопрос 1	
33	<ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень осведомленности по теме; - ответ на вопрос демонстрирует свободное владение абитуриентом материалом в рамках обозначенной темы на 90 – 100 %; - на 90 – 100 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
24-32	<ul style="list-style-type: none"> - средний уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют владение абитуриентом теоретическим материалом по изучаемым разделам дисциплины на 70–89%; - на 70 – 89% продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
16-23	<ul style="list-style-type: none"> - низкий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы выявляют владение абитуриентом теоретическим

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
	<p>материалом на 50 – 69 %;</p> <ul style="list-style-type: none"> - на 50 – 69 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал; - отсутствие у абитуриента минимального объема знаний по ранее изученным и смежным дисциплинам и, как следствие, слабовыраженные способности к выявлению причинно-следственных связей.
0-16	<ul style="list-style-type: none"> - неудовлетворительный уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы характеризуют владение абитуриентом теоретическим материалом менее, чем на 50%; - ответы на вопросы свидетельствуют об отсутствии у абитуриента осведомленности по теме; - отсутствие у абитуриента способности анализировать и систематизировать теоретический материал, умения обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
Вопрос 2	
33	<ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют свободное владение абитуриентом материалом в рамках обозначенной темы на 90 – 100%; - на 90 – 100% продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
24-32	<ul style="list-style-type: none"> - средний уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют владение абитуриентом теоретическим материалом по изучаемым разделам дисциплины на 70 – 89 %; - на 70 – 89 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
16-23	<ul style="list-style-type: none"> - низкий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы выявляют владение абитуриентом теоретическим материалом на 50 – 69 %; - на 50 – 69 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал; - отсутствие у абитуриента минимального объема знаний по ранее изученным и смежным дисциплинам и, как следствие, слабовыраженные способности к выявлению причинно-следственных связей.
0-16	<ul style="list-style-type: none"> - неудовлетворительный уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы характеризуют владение абитуриентом

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
	<p>теоретическим материалом менее, чем на 50%;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ответы на вопросы свидетельствуют об отсутствии у абитуриентов осведомленности по теме; - отсутствие у абитуриента способности анализировать и систематизировать теоретический материал, умения обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
Вопрос 3	
33	<ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют свободное владение абитуриентом материалом в рамках обозначенной темы на 90 – 100 %; - на 90 – 100 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
24-32	<ul style="list-style-type: none"> - средний уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют владение абитуриентом теоретическим материалом по изучаемым разделам дисциплины на 70 – 89 %; - на 70 – 89 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
16-23	<ul style="list-style-type: none"> - низкий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы выявляют владение абитуриентом теоретическим материалом на 50 – 69 %; - на 50 – 69 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал; - отсутствие у абитуриента минимального объема знаний по ранее изученным и смежным дисциплинам и, как следствие, слабовыраженные способности к выявлению причинно-следственных связей.
0-16	<ul style="list-style-type: none"> - неудовлетворительный уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы характеризуют владение абитуриентом теоретическим материалом менее, чем на 50%; - ответы на вопросы свидетельствуют об отсутствии у абитуриента осведомленности по теме; - отсутствие у абитуриента способности анализировать и систематизировать теоретический материал, умения обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ

Вступительное испытание в дистанционном формате проводится в виде собеседования с использованием технологии видеоконференцсвязи для идентификации личности абитуриента в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) БГТУ и письменного изложения вопросов с использованием технологий электронно-образовательной среды в виде прикрепления и проверки эссе. Доступ к ресурсам и технологиям ЭИОС БГТУ осуществляется абитуриентом через информационно-телекоммуникационную сеть Интернет.

Длительность проведения вступительного испытания в дистанционном формате определяется заранее и фиксируется в ЭИОС БГТУ.

Результаты вступительного испытания оцениваются по столбальной шкале (100 баллов), т.е. максимальная оценка – 100 баллов.

Набор вопросов для экзамена определяется случайным образом из общего списка (количество вопросов на экзамене – 3).

Общая сумма набранных баллов за правильные ответы является балльной оценкой результата сдачи абитуриентом вступительного испытания.

Вступительное испытание в форме дистанционного прикрепления эссе проводится с применением технологии видеоконференции в режиме реального времени (для идентификации личности) и может быть записано техническими средствами Университета.

Информация о проведении вступительного испытания с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, а также о дате, времени и способе выхода на связь для его прохождения доводится до абитуриента путем размещения информации в личном кабинете абитуриента, а также, в случае необходимости, по другим доступным каналам связи (посредством передачи по электронной почте, СМС-уведомлением, путем объявления на официальном сайте вуза в сети Интернет и др.).

Абитуриент самостоятельно технически оснащает и настраивает свое индивидуальное автоматизированное рабочее место, которое должно содержать следующие технические средства:

- персональный компьютер, подключенный к информационно-коммуникационной сети Интернет;
- web-камеру, подключенную к персональному компьютеру и направленную на абитуриента, обеспечивающую передачу видеозображения или аудиовидеоинформации;
- комплект акустического оборудования (микрофон и звуковые колонки или только звуковые колонки в случае передачи web-камерой

аудиоинформации), обеспечивающего обмен аудиоинформацией между абитуриентом и членами приемной комиссии Университета.

Доступ к ЭИОС Университета абитуриент получает после подачи заявления о приеме с приложением необходимых документов в приемную комиссию Университета и допуска к прохождению вступительных испытаний.

Университет, при необходимости, силами работников приемной комиссии оказывает консультационную поддержку абитуриента по техническим вопросам подключения индивидуального автоматизированного рабочего места абитуриента к ЭИОС Университета.

Университет, в процессе проведения компьютерного тестирования, может применять систему мониторинга процесса прохождения вступительных испытаний абитуриентом (прокторинга). В случае применения Университетом системы прокторинга абитуриент информируется об этом до начала прохождения процедуры сдачи вступительного испытания.

Аудиовидеозапись процедуры прохождения абитуриентом вступительного испытания является материалом для служебного пользования, оглашение которого возможно только по письменному разрешению председателя приемной комиссии Университета, в том числе, в случае подачи абитуриентом апелляции.

Аудиовидеозапись процедуры прохождения абитуриентом вступительного испытания наряду с результатами компьютерного тестирования, рассматривается Приемной комиссией Университета при вынесении решения о результатах сдачи абитуриентом вступительного испытания и/или апелляционной комиссией Университета в случае подачи абитуриентом апелляции.

Процедуре прохождения абитуриентом компьютерного тестирования предшествует процедура идентификации его личности, которая осуществляется путем демонстрации абитуриентом на web-камеру разворота документа, удостоверяющего его личность и содержащего фотографию, фамилию, имя, отчество (при наличии) абитуриента и позволяющего четко сличить фотографию на документе с транслируемым видеоизображением абитуриента.

Если абитуриент отказался подтвердить согласие с правилами прохождения вступительных испытаний и/или согласие на обработку персональных данных и/или не прошел процедуру идентификации личности, дальнейшие действия абитуриента по прохождению вступительного испытания невозможны, вступительное испытание считается не начатым, а по истечении сроков его прохождения – не пройденным (0 баллов).

При прохождении вступительного испытания, абитуриент **обязан:**

- не передавать реквизиты доступа к своей учетной записи в ЭИОС Университета третьим лицам;

- обеспечить необходимые условия для работы индивидуального автоматизированного рабочего места, в том числе достаточный уровень освещенности, низкий уровень шума, отсутствие помех передаче видео и аудио сигналов;

- использовать для идентификации оригинал документа, удостоверяющего его личность, с фотографией;

- не покидать зону видимости камеры в течение всего процесса вступительного испытания;

- не отключать микрофон и не снижать его уровень чувствительности к звуку;

- использовать в составе индивидуального автоматизированного рабочего места только одно средство вывода изображения (монитор, телевизионная панель и др.), одну клавиатуру, один манипулятор (компьютерную мышь, трекпойнт и др.);

- не привлекать на помощь третьих лиц, не отвлекаться на общение с третьими лицами и не предоставлять доступ к компьютеру посторонним лицам;

- не использовать справочные материалы, представленные на различных носителях (книги, записи в бумажном и электронном видах и др.), электронные устройства, не входящие в состав автоматизированного рабочего места (мобильные телефоны, планшеты и др.), дополнительные мониторы и компьютерную технику, не открывать вкладки поисковых систем браузера (Яндекс, Google и др.).

Выявление экзаменационной комиссией, в том числе, с применением системы прокторинга, нарушений абитуриентом указанных выше обязательств в процессе сдачи вступительного испытания, является основанием для принятия экзаменационной комиссией решения о снижении оценки или выставлении абитуриенту оценки «неудовлетворительно» по результатам вступительного испытания («0» по 100-балльной шкале).

4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ В ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

Раздел «технология машиностроения. Технология инструментального производства»

Изделие и его элементы (изделие, машина, заготовка, деталь, сборочная единица, агрегат).

Производственный и технологический процессы. Типы производства и их характеристики. Технологическая операция, установ, позиция, переход.

Классификация технологических процессов (единичные, типовые, групповые).

Показатели качества изделий машиностроения. Эксплуатационные свойства деталей и узлов (износостойкость, усталостная прочность, контактная жесткость и др.).

Понятие о точности деталей машин и узлов. Допуски. Точность размеров и взаимного расположения поверхностей. Размерные цепи.

Параметры качества поверхностного слоя деталей машин (микрорельеф, глубина и степень упрочнения, эпюра остаточных напряжений). Методы и оборудование для оценки параметров качества поверхностного слоя.

Технологичность изделий. Оценка технологичности изделий.

Классификация баз (конструкторские, технологические, измерительные). Базирование детали в технологической системе. Основные принципы базирования (постоянство, единство). Правило «шести точек». Типы баз и поверхности, используемые при базировании.

Погрешность изготовления деталей. Виды погрешностей. Случайные и систематические погрешности. Надежность технологических процессов. Понятие о надежности технологического обеспечения параметров качества поверхностного слоя и эксплуатационных свойств деталей машин.

Погрешность установки. Составные части и расчет. Погрешность обработки. Составные части и расчет.

Параметры качества поверхностного слоя, их взаимосвязь с эксплуатационными свойствами деталей машин и условиями их обработки.

Формирование микрорельефа поверхностного слоя. Влияние параметров технологической системы и условий обработки на макроотклонения и характеристики микрорельефа поверхностного слоя. Зависимости для оценки макроотклонений и характеристик микрорельефа поверхностного слоя. Возможности технологических методов в обеспечении геометрических параметров качества поверхностного слоя.

Взаимосвязь между параметрами процесса обработки и физико-химическими характеристиками качества поверхностного слоя. Возможности технологических методов в обеспечении физико-химических параметров качества поверхностного слоя. Технологические методы, используемые для эффективного управления физико-химическими свойствами обрабатываемых поверхностей.

Технологическая наследственность, ее проявление в обеспечении параметров качества поверхностного слоя и эксплуатационных свойств деталей машин.

Оценка экономической эффективности технологического процесса. Себестоимость изделий машиностроения. Технологическая себестоимость. Нормирование труда. Методы нормирования. Штучно-калькуляционное время, его составляющие, расчет. Пути снижения себестоимости изделий машиностроения.

Исходные данные и последовательность проектирования технологических процессов

Виды заготовок, их характеристика. Выбор заготовок.

Установление последовательности и выбор методов обработки поверхностей заготовок. Планы обработки. Выбор оптимального решения.

Выбор технологического оборудования, оснастки, инструментов. Расчет и назначение режимов резания.

Нормирование. Расчет технико-экономических показателей технологических процессов.

Оформление документации. Способы описания технологических процессов. Комплект технологической документации.

Особенности разработки технологических процессов сборки. Схема сборки.

Типовая технология изготовления валов. Типовая технология изготовления зубчатых колес. Типовая технология изготовления корпусных деталей.

Типовая технология изготовления фланцев и крышек.

Типовая технология изготовления рычагов и вилок.

Типовая технология изготовления станин и рам.

Типовая технология изготовления спиральных сверл с коническим хвостовиком.

Типовая технология изготовления червячной цельной зуборезной фрезы.

Типовая технология изготовления зуборезного долбяка.

Подготовка заготовок режущего инструмента (правка, отрезка, обработка торцев, сварка, центрование).

Формирование гнезд под сменные многогранные пластины в державках сборных токарных резцов и корпусах осевого инструмента.

Обработка прямых стружечных канавок на цилиндрических и конических заготовках режущего инструмента.

Обработка затылованием задних поверхностей режущих инструментов (способы затылования, затыловочные инструменты).

Затачивание сверл, зенкеров, разверток.

Способы и технология нанесения износостойких покрытий на инструменте.

Затачивание червячных фрез и долбяков.

Раздел «Обработка резанием и отделочно-упрочняющая обработка»

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.

Инструментальные материалы. Инструментальные стали. Твердые сплавы. Керамика. Сверхтвердые материалы.

Тепловые, электрические, магнитные и другие явления при резании.

Средства снижения теплообразования при резании.

Технологические среды и их действие. Обработка с ограниченным использованием СОЖ.

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. Технологические критерии затупления. Механизм износа инструмента, понятие об абразивном, адгезионном, диффузионном и окислительных механизмах изнашивания.

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.

Методы повышения износостойкости режущих инструментов. Защитные и упрочняющие покрытия. Методы нанесения и их характеристика.

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

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.

Отделочно-упрочняющая обработка (ОУО) методами поверхностно-пластического деформирования (ППД). Схемы реализации и их характеристики. Оборудование и инструмент для ОУО ППД. Управление процессом формирования поверхностного слоя деталей машин при ОУО ППД.

Упрочняющая обработка с использованием дополнительных источников энергии. Электромеханическая обработка.

Раздел «Режущий и вспомогательный инструмент»

Классификация и назначение режущего инструмента. Требования к режущему инструменту.

Формообразование поверхностей при взаимодействии инструмента и детали. Исходная инструментальная поверхность (ИП). Методы поиска ИП.

Схема превращения ИП в инструмент. Основные конструктивные элементы режущего инструмента Элементы лезвия. Геометрические параметры режущих инструментов и их влияние на процесс резания.

Расчеты, выполняемые при проектировании инструментов. Прочностные расчеты. Расчет профиля. Прямая и обратная задача, их содержание. Методики решения задачи профилирования сложнорежущих инструментов. Автоматизация проектирования инструментов.

Фасонные инструменты и особенности их профилирования. Затылованные инструменты. Формы затыловочных кривых, способы затылования. Преимущества и недостатки затылованных зубьев.

Протяжки. Типы. Схемы резания.

Инструменты для обработки зубчатых профилей. Обработка методом копирования и методом обката.

Конструктивные особенности и общая методика проектирования червячных зуборезных фрез.

Конструктивные особенности и общая методика проектирования зуборезных долбяков.

Инструменты для обработки конических зубчатых колес.

Инструменты для обработки методом обката незвольвентных профилей и особенности их проектирования.

Инструменты для обработки отверстий. Характеристики, конструктивные особенности, технологические возможности и области применения.

Инструменты для обработки резьб. Типы метчиков, конструктивные особенности. Резьбофрезы, конструктивные особенности. Плашки, конструктивные особенности.

Инструменты для обработки резьб пластическим деформированием. Область применения. Бесстружечные метчики, резьбонакатные ролики.

Комбинированные инструменты для обработки резьб (режущо-деформирующие инструменты).

Алмазно-абразивные инструменты. Типы, характеристики, область применения.

Сборные инструменты, инструменты со сменными пластинами. Модульные инструменты. Особенности проектирования.

Инструменты для обработки ОУО ППД. Основные конструктивные решения и параметры. Общий алгоритм проектирования и методики расчета основных конструктивных параметров

Классификация вспомогательного инструмента. Иерархические структуры вспомогательного инструмента.

Вспомогательный инструмент и его роль в системе инструментального обеспечения автоматизированного производства.

Вспомогательный инструмент для станков токарной группы.

Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп.

Агрегатно-модульные конструкции инструментов.

Системы инструментального обеспечения ГПС. Инструментальные накопители. Устройства автоматической замены инструментов для станков токарной и сверлильно-фрезерно-расточной групп. Кодирование и поиск инструментов.

Тенденции развития вспомогательного инструмента и инструментальных систем.

Раздел «Станочные приспособления»

Классификации станочных приспособлений. Основные детали станочных приспособлений и их функции.

Погрешность установки заготовки в приспособлении, ее основные составляющие.

Система закрепления станочного приспособления, ее составляющие. Силовые механизмы, их функции и условия выбора. Приводы станочных приспособлений, их функции и условия выбора. Методика расчета системы закрепления станочных приспособлений.

Основные эксплуатационные свойства станочного приспособления. Влияние эксплуатационных свойств приспособления на качество обрабатываемых деталей. Влияние эксплуатационных свойств приспособления на производительность обработки.

Основные технические требования, предъявляемые к станочным приспособлениям для станков токарной, круглошлифовальной и внутришлифовальной групп.

Основные технические требования, предъявляемые к станочным приспособлениям для станков сверлильно-фрезерно-расточной групп.

Приспособления для станков с ЧПУ. Приспособления для ГПС. Приспособления для автоматических линий.

Раздел «Металлорежущие станки»

Формообразование на станках. Методы образования поверхностей форм, деталей и производящих линий.

Классификация станков по технологическому назначению, степени специализации и автоматизации.

Классификация станков по степени точности, конструктивным особенностям, виду обрабатываемых деталей и массе. Использование в зависимости от типа производства. Дополнительные функциональные возможности металлорежущих станков, встраиваемых в ГПС.

Формообразование поверхностей деталей при обработке на станках. Классификация движений в станках (главное движение, движения подачи, установочные перемещения и др.). Принципы кинематической настройки станков. Кинематическая цепь и органы настройки. Расчетное соотношение, уравнение кинематического баланса, формула настройки.

Характерные особенности и преимущества токарных многоцелевых станков.

Характерные особенности и технологические возможности многоцелевых станков для обработки призматических деталей.

Общие сведения о металлорежущих станках инструментального производства и перспективы их развития.

Универсальные и широкоуниверсальные фрезерные станки. Обработка винтовых канавок.

Токарные резбонарезные станки повышенной точности (особенности конструкции, кинематическая структура).

Резбонакатные станки (схемы формообразования, кинематическая структура).

Резьбошлифовальные станки (схемы формообразования, кинематика, настройка).

Токарно-затыловочные станки (схемы формообразования,

кинематическая структура, настройка).

Шлифовально-затыловочные станки (схемы формообразования, кинематическая структура, настройка).

Конструктивные решения в станках для обработки стружечных канавок в массовом производстве (на примере).

Станки для заточки сверл, зенкеров и метчиков (кинематика, настройка).

Станки для заточки инструментов. Основные типы.

Классификация систем ЧПУ. Краткая характеристика.

Системы координат станков с ЧПУ и многоцелевых станков.

Современные тенденции в развитии станков. Многоцелевые станки, встраиваемые в ГПС. Станки с нетрадиционными формообразующими и компоновочными решениями (на основе поворотных модулей, гексаподы). Приводы современных станков (частотно-управляемый привод, линейные двигатели).

Конструктивные особенности и условия эксплуатации сверхточных станков, реализующих нанотехнологии.

Станки с нетрадиционным набором формообразующих движений (гексаподы, станки на основе поворотных модулей подачи).

Приводы главного движения станков (ПГД). Классификация по виду движения, способу регулирования, конструктивному исполнению.

Бесступенчатое электромеханическое регулирование ЧВШ. Принципы проектирования. Двухзонное регулирование ПГД.

Основные направления развития ПГД (высокоскоростное резание, безредукторные ПГД и др.).

Приводы подачи. Классификация приводов подачи (по наличию обратной связи и конструктивному исполнению). Выбор электродвигателя для привода подачи.

Основные направления развития приводов подачи (линейные двигатели, новые конструкции датчиков обратной связи, направляющие и др.).

Характеристики и тенденции развития современных систем числового программного управления. Адаптивные системы управления.

Проверка станков на технологическую точность и жесткость. Методики, оборудование и оснастка.

Экономические аспекты проектирования металлорежущих станков.

Промышленные роботы (ПР). Классификация. Особенности компоновочных решений и конструктивных исполнений. Системы координат. Приводы ПР. Области рационального применения.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Технология машиностроения: Учеб для вузов/ Лебедев Л.В., Мнацакян В.У., Погонин А.А. – М.: АCADEMIA, 2006. – 526с.
2. Суслов А.Г. Технология машиностроения: Учеб. для вузов. – 2-е изд., перераб и доп. – М.:Машиностроение., 2007 – 429с.
3. Маталин А.А. Технология машиностроения: Учеб. для вузов. – Изд 2-е, испр. – С-Пб.:Лань, 2008 – 511с.
4. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения: Учебник для ВУЗов. М.: Машиностроение, 2005. 736 с.
5. Верещака А.С. Работоспособность режущего инструмента с износостойкими покрытиями. М.: Машиностроение, 2000.
6. Гибкие производственные комплексы. /Под ред. П.Н. Беянина и В.А. Лещенко - М.: Машиностроение, 1984.
7. Ильицкий В.Б., Ерохин В.В. Проектирование технологической оснастки. -Брянск: БГТУ, 2001.-104 с.
8. Инструментальное обеспечение автоматизированных производств: Учеб. для машиностроительных специальностей вузов / В.А. Гречишников, А.Р. Маслов и др. - М.: Высш. шк., 2001 - 271 с.
9. Инструментальные системы автоматизированного производства: Учеб. для вузов / Р.И. Гжиров, В.А. Гречишников и др. СПб.: Политехника, 1993.
10. Кузнецов В.С., Понамарев В.А. Система универсально-сборных приспособлений в машиностроении. - М.: Машиностроение, 1976. - 224 с.
11. Кузнецов В.С., Маслов А.Р., Байков А.Н. Оснастка для станков с ЧПУ: справочник. - М.: Машиностроение, 1990. - 512 с.
12. Маталин А.А. Технология машиностроения: Учебник для машиностроительных ВУЗов по специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты». Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1985. 496 с.
13. Машиностроение. Энциклопедия. Металлорежущие станки и деревообрабатывающее оборудование. Т.IV-7. /Под ред. Б.И. Черпакова. -1999. - 863с, ил., М.: Машиностроение.
14. Машиностроение. Энциклопедия. - М.: Машиностроение. Технология изготовления деталей машин. Т.Ш-3. /А.М. Дальский, А.Г. Суслов и др.; Под общ. ред. А.Г.Суслова. 2000. 840 с.
15. Металлорежущие инструменты: Учеб. для вузов / Г.Н. Сахаров и др. М.: Машиностроение, 1989.
16. Металлорежущие станки. Учеб. Для вузов/ П.И. Ящерицын и др. - Минск. Изд-во БГАТУ, 2001 - 446 с.
17. Механическая обработка материалов. /А.М. Дальский, В.С. Гаврилук, Л.Н. Бухаркин и др.: Учебник для вузов. - М.: Машиностроение, 1981.
18. Обрабатывающее оборудование нового поколения. Концепция проектирования/ В.Л. Афонин, А.Ф. Крайнев и др. Под ред. В.Л. Афонин. М.: Машиностроение, 2001 - 256 с.
19. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем. /Под

ред. А.С. Проникова, Т.1, 2 (в 2-х частях), 3, М.: Машиностроение, МГТУ им Баумана, 1994-1995 гг.

20. Родин П.Р. Основы проектирования режущих инструментов. Учеб. для вузов. Киев: Высшая школа, 1990.

21. Справочник конструктора-инструментальщика / В.И. Баранчиков и др. М.: Машиностроение, 1994.

22. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. / Под ред. А.М. Дальского и др. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 2001.

23. Сосонкин В.Л. Программное управление станками., - М.: Машиностроение, 1981.

24. Стешков А.Е. Теория проектирование и расчеты инструментов: Учеб. пособие. - Брянск: БГТУ., 1997. - 256 с.

25. Суслов А.Г. Качество поверхностного слоя деталей машин. М.: Машиностроение, 2000.

26. Суслов А.Г., Дальский А.М. Научные основы технологии машиностроения. М.: Машиностроение, 2002. 684 с.

27. Суслов А.Г. Технология машиностроения: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. М.: Машиностроение, 2004, 400 с.

28. Теория резания. Физические и тепловые процессы в технологических системах / П.И. Ящерицын и др. М.: Высшая школа, 1990.

29. Технология машиностроения (специальная часть): Учебник для машиностроительных специальностей ВУЗов / А.А. Гусев, Е.Р. Ковальчук, И.М. Колесов и др. М.: Машиностроение, 1986. 480 с.

30. Технология машиностроения. В 2 т. Т.1. Основы технологии машиностроения: Учебник для ВУЗов / В.М. Бурцев, А.С. Васильев, А.М. Дальский и др.; Под ред. А.М. Дальского. М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. Изд. 2-е, перераб. и доп., 2001. 564 с.

31. Технология машиностроения. В 2 т. Т.2. Производство машин: Учебник для ВУЗов / В.М. Бурцев, А.С. Васильев, О.М. Деев и др.; Под ред. Г.И. Мельникова. М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. Изд. 2-е, перераб. и доп., 2001.640 с.

32. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в авиадвигателестроении: Учебное пособие / В.Ф. Безъязычный, М.Л. Кузменко, А.В. Лобанов, Ю.К. Чарковский, Е.В. Шилков, И.Д. Юдин: Под общ. ред. В.Ф. Безъязычного. М.: Машиностроение, 2001. 290 с.

33. Технология машиностроения: Учеб. пособие для ву-зов: в 2кн.. Кн.1: Основы технологии машиностроения/ Жуков Э.Л., Козарь И.И., Мурашкин С.Л., Розовский Б.Я; Под ред. С.Л. Мурашкина. – Изд. 2-е, доп. – М.: Высш. шк., 2005. – 277с.

34. Технология машиностроения: Учеб. пособие для ву-зов: в 2т. Кн.2: Производство деталей машин/ Жуков Э.Л., Козарь И.И., Мурашкин С.Л., Розовский Б.Я; Под ред. С.Л. Мурашкина. – Изд. 2-е, доп. – М.: Высш. шк., 2005. – 294с.