

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

Институт современных образовательных технологий



Дополнительное профессиональное образование


**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Рациональная эксплуатация инструмента и оснастки на промышленных
предприятиях**

Регистрационный № 170313/5

Москва, 2017

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «Инструментальная техника и технологии» (МТ-2), д.т.н., проф.  А.Е.Древаль

13.03.2017 (дата)

Начальник УМО ИСОТ
МГТУ им. Н.Э. Баумана, к.т.н.  А.Ю. Шмаков

13.03.2017 (дата)

Оглавление

1.Общая характеристика ДПП.....	5
1.1.Цель ДПП.....	5
1.2.Категория слушателей ДПП.....	5
1.3.Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения	5
1.4.Планируемые результаты обучения	5
1.5. Дополнительные характеристики ДПП	6
1.6.Соответствие видов деятельности компетенций и их составляющих	6
1.7.Форма обучения.....	7
2. Учебный план ДПП	7
2.1.Общая трудоёмкость ДПП, аудиторная и самостоятельная работа.....	7
2.2.Учебный план	7
3.Календарный учебный график	7
4.Рабочая программа	8
4.1.Содержание модуля	8
5.Условия реализации ДПП.....	12
5.1.Организационные условия реализации ДПП	12
5.2.Педагогические условия реализации ДПП.....	12
5.3.Учебно-методическое обеспечение ДПП	13
6.Формы итоговой аттестации ДПП	14
7.Оценочные материалы итоговой аттестации	15
7.1.Комплект оценочных средств	15
8.Лист изменений и дополнений	18

Термины, определения и сокращения

В данном документе используются следующие термины, определения и сокращения:

Вид профессиональной деятельности - методы, способы, приемы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования

Компетенция - способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области

Результаты обучения - усвоенные знания, умения, навыки и освоенные компетенции

ОК - общекультурные компетенции

ОПК - общепрофессиональные компетенции

ПК - профессиональные компетенции

ДПП – дополнительная профессиональная программа

CAD - Computer Aided Design - компьютерная поддержка конструирования

CAM - Computer Aided Manufacturing - компьютерная поддержка изготовления

1.Общая характеристика ДПП

Программа подготовлена на основе:

– Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– требований Приказа Минобрнауки России от 01.07.2013 года № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

– методических рекомендаций-разъяснений Минобрнауки России по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов от 22 апреля 2015 года № ВК-1030/06.

Реализация программы ДПП направлена на совершенствование компетенций слушателей, необходимых для профессиональной деятельности, и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

1.1.Цель ДПП

Подготовить высококвалифицированных и конкурентоспособных специалистов в области машиностроительных технологий.

Совершенствовать у слушателей компетенции в области применения современного инструмента и оснастки на машиностроительных предприятиях.

1.2.Категория слушателей ДПП

Имеющаяся квалификация (требования к слушателям) – заместитель начальника цеха, технолог по инструменту, главный технолог, мастер производственного участка, а также кандидаты на данные должности из кадрового резерва предприятия, студенты обучающиеся по машиностроительным и смежным с ними направлениям подготовки.

1.3.Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения

Профессиональные компетенции базируются на основании Приказа Минобрнауки России от 28 октября 2016 г. N957 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.05.01- Проектирование технологических машин и комплексов (уровень специалитета)».

Слушатель, освоивший программу, должен обладать следующей профессиональной компетенцией:

способность выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию инструментальных комплексов машиностроения ПСК-11.6.;

1.4.Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по ДПП:

- освоение профессиональных компетенций в процессе изучения перечисленных в учебном плане тем;

- успешное освоение программы повышения квалификации,

- успешное прохождение итоговой аттестации (зачета).

Обучающимся, успешно прошедшим обучение, сдавшим текущие контрольные мероприятия и выдержавшим предусмотренную учебным планом итоговую аттестацию выдается удостоверение установленного образца о повышении квалификации по ДПП «Рациональная эксплуатация инструмента и оснастки на промышленных предприятиях».

1.5. Дополнительные характеристики ДПП

ДПП опирается на квалификационные требования (уровни квалификации) определены приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2015 N513н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по инструментальному обеспечению механосборочного производства".

Виды профессиональной деятельности (ВД):

ВД1: Инструментальное обеспечение механической и физико-технической обработки участка;

ВД2: Инструментальное обеспечение механической и физико-технической обработки цеха.

1.6. Соответствие видов деятельности компетенций и их составляющих

ВД1: Инструментальное обеспечение механической и физико-технической обработки участка			
Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
способность выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию инструментальных комплексов машиностроения ПСК-11.6	Подготовка технических данных для установления норм расхода режущих, слесарных, сборочных и монтажных инструментов и приспособлений	Устанавливать параметры оптимизации режимов резания для инструментов, используемых на производственном участке	Номенклатура и конструкции инструментов и приспособлений, используемых в технологических процессах, реализуемых на производственном участке
ВД2: Инструментальное обеспечение механической и физико-технической обработки цеха			
способность выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию инструментальных комплексов машиностроения ПСК-11.6	Анализ результатов экспериментов по определению оптимальных режимов эксплуатации режущих инструментов и назначению периода стойкости инструментов	Подготавливать технические данные для разработки нормативов режимов эксплуатации инструментов и инструментальных приспособлений	Номенклатура и конструкции инструментов и инструментальных приспособлений, используемых в технологическом процессе, реализуемом в цеху

1.7.Форма обучения

Реализация данной ДПП предусмотрена по очной форме обучения.

2. Учебный план ДПП

2.1.Общая трудоёмкость ДПП, аудиторная и самостоятельная работа

Общая трудоёмкость программы составляет 36 часов: из них 32 часов аудиторной работы и 4 часов самостоятельной работы.

2.2.Учебный план

№ п/п	Наименование раздела (темы, модуля)	Форма контроля	Всего, час	В том числе		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Интегрированные системы автоматизированного проектирования при изготовлении инструмента, оснастки		8	8	-	-
2	Проектирование операций и инструментообеспечение		10	8	-	2
3	Физико-технические методы повышения эксплуатационных свойств инструментов и повышение эффективности резбифрезерования		10	8	-	2
4	Современные физико-химические методы обработки материалов, технологии ускоренного изготовления оснастки, методы быстрого прототипирования		8	8	-	-
	Итоговая аттестация	зачет	-	-	-	-
ИТОГО			36	32	-	4

3.Календарный учебный график

№ п/п	Наименование раздела (темы, модуля)	1 день	2 день	3 день	4 день
1	Интегрированные системы автоматизированного				

	проектирования при изготовлении инструмента, оснастки				
2	Проектирование операций и инструментальнообеспечение				
3	Физико-технические методы повышения эксплуатационных свойств инструментов и повышение эффективности резьбофрезерования				
4	Современные физико-химические методы обработки материалов, технологии ускоренного изготовления оснастки, методы быстрого прототипирования				
	Итоговая аттестация	зачет			

Минимальный срок освоения ДПП 4 дня.

4.Рабочая программа

Реализация ДПП осуществляется по одному модулю состоящему из четырех тем.

4.1.Содержание модуля

Данный модуль посвящен изучению вопросов теории и практики рациональной эксплуатация инструмента и оснастки на промышленных предприятиях.

Модуль формирует общее представление об особенностях автоматизированного проектирования, ускоренного изготовления и физико-технических средствах повышения эксплуатационных свойств инструмента и оснастки в машиностроении.

Для изучения данного модуля требуются знания и навыки обучающихся по прикладному пакету Autodesk Inventor Pro версия не ниже 14, Microsoft Word, WordPerfect, Microsoft Query .

4.1.1.Цели изучения модуля: изучение теоретических основ и приобретение практических навыков проектирования, изготовления и повышения эксплуатационных свойств инструмента и оснастки в современных условиях.

4.1.2.Задачи изучения модуля:

- ознакомление с современными методами проектирования инструмента и оснастки;
- изучение особенностей внедрения современных методов повышения эксплуатационных свойств инструмента и оснастки;
- изучение методов ускоренного изготовления инструмента и оснастки.

4.1.3. Планируемые результаты обучения

Процесс изучения модуля «Рациональная эксплуатация инструмента и оснастки на промышленных предприятиях» направлен на формирование следующих компетенций (см. табл. 4).

Код компетенции (согласно п.п. 1.3.)	Перечень планируемых результатов обучения по разделу, теме, модулю	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
<p>способность выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию инструментальных комплексов машиностроения ПСК-11.6</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Номенклатура и конструкции инструментов и приспособлений, используемых в технологических процессах, реализуемых на производственном участке; - Номенклатура и конструкции инструментов и инструментальных приспособлений, используемых в технологическом процессе, реализуемом в цеху <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Устанавливать параметры оптимизации режимов резания для инструментов, используемых на производственном участке; - Подготавливать технические данные для разработки нормативов режимов эксплуатации инструментов и инструментальных приспособлений <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Подготовкой технических данных для установления норм расхода режущих, слесарных, сборочных и монтажных инструментов и приспособлений; - Анализом результатов экспериментов по определению оптимальных режимов эксплуатации режущих инструментов и назначению периода стойкости инструментов 	<p>Лекции, семинары, практикумы по решению задач, тесты, деловые игры, самостоятельная работа с источниками информации</p>

4.1.4. Содержание модуля «Рациональная эксплуатация инструмента и оснастки на промышленных предприятия»

Тема 1. Интегрированные системы автоматизированного проектирования при изготовлении инструмента, оснастки.

Лекция

Обзор и классификация систем используемых при моделировании и проектировании деталей различной сложности. Основные принципы и подходы при использовании САД систем, последовательность работы, анализ полученных результатов, создание баз данных конструктивных элементов.

Лекция

Обзор и классификация автоматизированных систем используемых для изготовления деталей различной сложности в условиях автоматизированного производства. Основные принципы и подходы при использовании САМ систем, предварительная подготовка и последовательность действий. Выбор и назначение режущего инструмента, технологических параметров механической обработки, металлорежущего оборудования. Основные способы и подходы увеличения производительности механической обработки. Создание баз данных технологических способов обработки.

Лекция

Комплексные интегрированные системы проектирования, моделирования и изготовления деталей различной сложности. Обзор и классификация основных систем, основные особенности. Роль приспособлений и оснастки. Использование современных технологий формирования износостойких покрытий на режущем инструменте для увеличения номенклатуры обрабатываемых материалов различной твердости.

Тема 2. Проектирование операций и инструментообеспечение

Лекция

Тенденции металлообработки: снижение себестоимости и повышение производительности обработки. Основные пути снижения себестоимости и повышения производительности обработки: снижение основного и вспомогательного времени обработки, уменьшение стоимости режущих инструментов и повышение их стойкости

Лекция

Повышение скорости резания и подачи, а также глубины резания как средство уменьшения себестоимости и повышения производительности обработки. Высокоскоростная и высокопроизводительная обработка.

Технические условия, необходимые для увеличения скорости резания: требования, предъявляемые к инструменту, станку, технологической оснастке, инструментальным материалам.

Увеличение количества режущих зубьев на инструменте. Инструменты с зачистной вспомогательной режущей кромкой. Инструменты с малым углом в плане.

Пути увеличения глубины резания. Увеличение прочности режущих пластин и надежности их закрепления. Снижение вибраций инструмента.

Лекция

Определение скорости резания и стойкости инструмента, обеспечивающих минимальную себестоимость обработки или максимальную производительность.

Влияние величины нормо-часа, стоимости инструмента и других параметров на оптимальную скорость резания и стойкость режущего инструмента.

Лекция

Использование многоцелевых станков (многооперационной обработки) как средство повышения производительности и снижения себестоимости обработки.

Интеграция режущих инструментов: объединение режущих частей, объединение державок, модульные инструментальные системы, комбинированные режущие инструменты.

Расширение функций и технологических возможностей основных видов режущих инструментов (резцов, фрез, сверл и т.д.) – придание инструменту не свойственных ему функций (выполнение «не той» обработки, выполнение операций на «не тех» станках, повышение надежности, точности, снижение вибраций и др.).

Борьба со стружкой и методы управления стружкообразованием (включая применение высоконапорной подачи СОЖ)

Эргономика инструментов как средство повышения производительности и снижения затрат.

Лекция

Укороченные конические хвостовики режущих инструментов: HSK, KM, Capto и др.

Современные термopатроны, термопластовые и гидромеханические патроны. Деформируемые хвостовики.

Регулируемые патроны для сверхточной обработки.

Самостоятельная работа

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Проектирование операций и инструментальное обеспечение	Скорость резания и подачи; Многоцелевые станки	Работа с литературой	Руководство по металлообработке: технический справочник от Sandvik Coromant. Sandvik, 2005.	Устный опрос

Тема 3. Физико-технические методы повышения эксплуатационных свойств инструментов и повышение эффективности резбифрезерования .

Лекция

Перспективы развития и область применения резбифрезерования. Основные проблемы, возникаемые при обработке резьбы резбифрезерованием. Классификация способов резбифрезерования. Достоинства, недостатки и особенности процесса. Классификация типов инструментов, работающих по кинематической схеме резбифрезерования.

Лекция

Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Физико-механические свойства инструментальных материалов и их основные типы: углеродистые стали, быстрорежущие стали, быстрорежущие сплавы, твердые сплавы, керметы, режущая керамика, сверхтвердые материалы.

Лекция

Классификация физико-технических методов повышения эксплуатационных свойств инструментов. Основные требования, предъявляемые к режущим инструментам. Основы, принципиальные схемы и особенности методов повышения эксплуатационных свойств инструментов: дробеструйной и виброабразивной обработки, электроискрового легирования, нанесения износостойких покрытий, эпиламинирования, ионной имплантации

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Физико-технические методы повышения эксплуатационных свойств инструментов и повышение эффективности резбифрезерования	Способы резбифрезерования ; Методы повышения эксплуатационных свойств инструментов	Работа с литературой	Брюхов В.В. Повышение стойкости инструмента методом ионной имплантации. - Томск: Изд-во НТЛ, 2003 г. - 120 с	

Тема 4. Современные физико-химические методы обработки материалов, технологии ускоренного изготовления оснастки, методы быстрого прототипирования

Лекция

Роль и место электрофизических и физико-химических методов обработки в современном производстве. Основные предпосылки возникновения электрических и физико-химических методов обработки (ЭФХМО), их развитие. Влияние ЭФХМО на конструкцию деталей приборов и машин и их эксплуатационные свойства. Роль российских ученых в становлении и развитии ЭФХМО.

Классификация ЭФХМО. Электроэрозионная, электрохимическая, ультразвуковая, лазерная, плазменная, водоструйная обработки. Физические процессы, протекающие при реализации ЭФХМО, принципиальные схемы процессов.

Основные технологические и экономические характеристики ЭФХМО: производительность, точность, качество получаемой поверхности, глубина поврежденного слоя, энергоемкость и др. Современное оборудование для реализации ЭФХМО. Области рационального применения названных методов.

Применение ЭФХМО в инструментальном производстве, в том числе для производства штампов и пресс-форм. Прогрессивные технологии и оборудование для изготовления штампов и пресс-форм.

Перспективы и направления развития ЭФХМО и оборудования..

Лекция

Технологии ускоренного изготовления оснастки, методы быстрого прототипирования.

Принципы методов быстрого прототипирования. Обзор современных методов быстрого протитипирования и оборудования для их реализации. Современное состояние перспективы развития методов. Применение принципов прототипирования для изготовления инструментальной оснастки и реальных изделий.

Технологии ускоренного изготовления оснастки, основанные на использовании ЭФХМО

5.Условия реализации ДПП

5.1.Организационные условия реализации ДПП

Наименование аудитории	Вид занятия	Наименование оборудования, программного обеспечения
Специализированная аудитория	Лекция	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, маркер, Microsoft Office, СПС КонсультантПлюс, Интернет (указать иное)
Компьютерный класс	Практическое занятие	Персональные компьютеры, мультимедийный проектор, экран, доска, маркер, Microsoft Office, СПС КонсультантПлюс, Интернет (указать иное)

5.2.Педагогические условия реализации ДПП

№ п/п	Наименование раздела (темы или модуля)	Преподаватель
1	Интегрированные системы автоматизированного	Васильев С.Г.

	проектирования при изготовлении инструмента, оснастки	
2	Проектирование операций и инструментообеспечение	Виноградов Д.В.
3	Физико-технические методы повышения эксплуатационных свойств инструментов и повышение эффективности резьбофрезерования	Мальков О.В.
4	Современные физико-химические методы обработки материалов, технологии ускоренного изготовления оснастки, методы быстрого прототипирования	Ставицкий И.Б.

5.3. Учебно-методическое обеспечение ДПП

5.3.1. Основная литература

1. П. Гончаров, М. Ельцов, С. Коршиков, И. Лаптев, В. Осюк NX для конструктора-машиностроителя ДКМ Пресс 2016, 500с.
2. Трембли Т. Autodesk Inventor 2013 и Inventor LT 2013. Официальный учебный курс ДКМ Пресс 2012, 344с.
3. Карпенко А. Основы автоматизированного проектирования: учебник /А. Божко, Т. Волосатова. – М.: ИНФОРА-М, 2015.
4. Воробьева, И.П. Экономика и управление производством.: Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / И.П. Воробьева, О.С. Селевич. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 191 с.
5. Гладилин, А.В. Организация, планирование и управление производством. Практикум (курсовое проектирование) / А.В. Гладилин, А.Н. Герасимов и др. - М.: КноРус, 2011. - 320 с.
6. Горностай, Л.Ч. Организация, планирование и управление производством: Практикум (курсовое проектирование): Учебное пособие / Н.И. Новицкий, Л.Ч. Горностай, А.А. Горюшкин; Под ред. Н.И. Новицкий. - М.: КноРус, 2011. - 320 с.

5.3.2. Дополнительная литература:

1. Брюхов В.В. Повышение стойкости инструмента методом ионной имплантации. - Томск: Изд-во НТЛ, 2003 г. - 120 с.
2. Дударева Н, Загайко С. SolidWorks. Оформление проектной документации БХВ-Петербург, 2009, 384 с.
3. Ловыгин А.А. Теверовский Л.В. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система ДМК Пресс, 2012 279 с.
4. Ловыгин А.А. Теверовский Л.В. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система (2012)
5. Третьяков И. П., Верещака А. С. Режущие инструменты с износостойкими покрытиями. - М: Машиностроение, 1986 г.

5.3.3. Электронные учебные пособия:

- <http://www.platit.com/> – современные системы нанесения покрытий
<http://ion-procion.ru/> – ионно-плазменные технологии

5.3.4. Методические рекомендации

Преподавание модуля основано на лично ориентированной технологии образования, сочетающей два равноправных аспекта этого процесса: обучение и учение. С учетом этого, в учебные материалы дисциплины включена информация нескольких видов:

- занятия, предназначенные для приобретения слушателями навыков проектирования, изготовления и повышения эксплуатационных свойств инструмента и оснастки;
- занятия, предназначенные для развития у слушателей способности анализировать и предугадывать развитие рынка машиностроения в аспекте применения инновационных технологий изготовления и эксплуатации инструмента и оснастки.

Личностно-ориентированный подход развивается при участии слушателей в деловых играх и самостоятельных заданиях, направлен в первую очередь на развитие индивидуальных способностей обучающихся, создание условий для развития творческой активности слушателя и разработке инновационных идей, применимых в производственном процессе.

ДПП построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

На первом занятии каждый слушатель получает в электронном виде полный комплекс учебно-методических материалов по дисциплине, включающий программу, методические указания, раздаточный материал.

Самостоятельная работа слушателей предназначена для внеаудиторной работы по закреплению теоретического курса и практических навыков по изучению дополнительных разделов.

Текущий контроль самостоятельной работы слушателей проводится на занятиях в виде обсуждения выполненных самостоятельных заданий.

Приступая к работе над ДПП каждый слушатель должен принимать во внимание следующие положения:

- Освоение материала, его успешное закрепление на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время занятий и планомерном выполнении самостоятельных заданий.
- Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

6. Формы итоговой аттестации ДПП

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

Зачет проводится в присутствии только экзаменаторов. Экзаменаторами могут быть только преподаватели, участвующие в реализации программы.

Средства оценки текущей успеваемости (фонд оценочных средств) по итогам освоения ДПП представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

- ответ на вопросы преподавателя;
- общая дискуссия; сравнительная оценка, анализ ошибок;
- итоговое обсуждение результатов обучения.

Разработанные критерии оценки позволяют оценить приобретенные навыки и умения на репродуктивном уровне, когнитивные умения на продуктивном уровне, и способствуют формированию соответствующих компетенций слушателей.

Оценка успешности освоения дисциплины слушателем:

- более 75% правильных ответов – оценка «зачет»;
- менее 75% правильных ответов – оценка «незачет».

7.Оценочные материалы итоговой аттестации

Паспорт комплекта оценочных средств

Предметы оценивания	Объекты оценивания Уровень освоения содержания	Показатели оценки
способность выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию инструментальных комплексов машиностроении ПСК-11.6	- ответы на вопросы билета; - ответы на вопросы экзаменатора; - время, затраченное на подготовку ответов	1. Полнота изложения материала. 2. Логическое построение излагаемого материала. 3. Способность использовать полученные знания для ответов на поставленные вопросы в смежных областях.

7.1.Комплект оценочных средств

Комплектом оценочных средств освоения ДПП являются два варианта вопросов к зачету.

Вариант 1.

- 1.Какие основные принципы проектирования и моделирования деталей различной сложности используются в CAD системах.
- 2.Перечислить основные CAD системы, и их особенности при использовании.
- 3.Какие основные принципы использования САМ систем, их особенности при использовании.
- 4.Сущность способа электроэрозионной обработки. Основные особенности и области применения электроэрозионной обработки
- 5.Классификация электроэрозионных станков, их назначение, основные технические характеристики, конструктивные особенности.
- 6.Рабочая жидкость для электроэрозионной обработки: назначение, требования, виды.
- 7.Основные операции выполняемые ЭЭО.
- 8.Принципиальная схема электрохимической обработки (ЭХО). Сущность способа ЭХО и его основные особенности.
- 9.Основные операции выполняемые ЭХО.
10. Сущность способа ультразвуковой обработки (УЗО). Механизм разрушения и удаления обрабатываемого материала. Принципиальная схема УЗО
11. Колебательная система ультразвукового станка. Магнитострикционные преобразователи и концентраторы.
12. Сущность лазерной обработки. Технологические параметры, области применения.
13. Сущность плазменной обработки. Технологические параметры, области применения.
14. Сущность водоструйной обработки. Ее разновидности, особенности, основные технологические параметры
15. Методы быстрого прототипирования изделий. Основные принципы реализации методов быстрого прототипирования.
16. Основные методы быстрого прототипирования изделий: стереолитография, построение прототипов из слоистых материалов.
17. Основные методы быстрого прототипирования изделий: методы построения прототипов из полимеров.

18. Оцените влияние химического состава и зернистости порошка твердого сплава на его физико-механические свойства.
19. Назовите основные виды и область применения режущей керамики.
20. Опишите принцип работы установки ионно-плазменного азотирования.
21. Назовите основные эффекты виброабразивной обработки сменных многогранных пластин.
22. Главные тенденции металлообработки.
23. Снижение основного и вспомогательного времени как средство снижения себестоимости и повышения производительности обработки.
24. В чем заключается преимущество использования интегрированных систем автоматизированного проектирования и изготовление деталей различной сложности.
25. Назовите основные способы увеличения производительности при использовании САМ систем
26. Назовите основные параметры процесса электроискрового легирования материалов.

Вариант 2.

1. Назовите способы обработки резьбы фрезерованием и их область применения
2. Назовите основные свойства износостойких инструментальных покрытий.
3. Назовите основные преимущества использования технологии CAD, САМ систем.
4. Уменьшение стоимости режущих инструментов и повышение их стойкости как средство снижения себестоимости и повышения производительности обработки.
5. Повышение скорости резания как средство снижения себестоимости и повышения производительности обработки.
6. Понятие о полярности при электроэрозионной обработке (ЭЭО), ее физический смысл. Принцип выбора полярности обработки.
7. Требования к материалам электродов-инструментов для ЭЭО. Основные материалы, применяемые для электродов-инструментов.
8. Структура и свойства поверхностного слоя после ЭЭО. Особенности шероховатости поверхности после ЭЭО.
9. Увеличение глубины резания как средство уменьшения себестоимости и повышения производительности обработки. Основные пути увеличения глубины резания.
10. Основные пути увеличения скорости подачи.
11. Высокоскоростная и высокопроизводительная обработка. Технические условия, необходимые для увеличения скорости резания: требования, предъявляемые к инструменту, станку, технологической оснастке, инструментальным материалам.
12. Увеличение прочности режущих пластин и надежности их закрепления.
13. Способы снижения вибраций инструмента.
14. Скорость резания и стойкости инструмента, обеспечивающие минимальную себестоимость или максимальную производительность обработки.
15. Влияние величины нормо-часа, стоимости инструмента и времени смены инструмента на оптимальную скорость резания и стойкость режущего инструмента.
16. Использование многоцелевых станков (многооперационной обработки) как средство повышения производительности и снижения себестоимости обработки.
17. Объединение режущих частей и использование комбинированных режущих инструментов как путь снижения себестоимости обработки.
18. Объединение державок и применение модульных инструментальных систем как путь снижения себестоимости обработки.
19. Расширение функций основных видов режущих инструментов (резцов, фрез, сверл и т.д.).
20. Изменение конструкции инструмента как путь расширения их технологических возможностей.

21. Повышение точности инструментов как путь расширения их технологических возможностей.
22. Использование специальных патронов для закрепления инструментов.
23. Способы стружкодробления и методы управления стружкообразованием.
24. Эргономика инструментов как средство повышения производительности и снижения затрат.
25. Применение укороченных конических хвостовиков режущих инструментов (НСК, КМ, Срто и др.).
26. Современные термопатроны, термопластовые и гидромеханические патроны. Деформируемые хвостовики.

Составители:

к.т.н., доцент кафедры "Инструментальная техника и технологии" МГТУ имени
Н.Э.Баумана _____ Д.В.Виноградов

к.т.н., доцент кафедры "Инструментальная техника и технологии" МГТУ имени
Н.Э.Баумана _____ С.Г. Васильев

к.т.н., доцент кафедры "Инструментальная техника и технологии" МГТУ имени
Н.Э.Баумана _____ О.В. Мальков

к.т.н., доцент кафедры "Инструментальная техника и технологии" МГТУ имени
Н.Э.Баумана _____ И.Б.Ставицкий

8.Лист изменений и дополнений