« »

" "

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ **Процессы формообразования и инструменты**

: 15.03.02 , :

: 3, : 6

-		,
		6
1 ()	6
2		216
3	, .	88
4	, .	36
5	, .	18
6	, .	18
7	, .	14
8	, .	2
9	, .	14
10	, .	128
11	, , ,	
12		

Компетенция ФГОС: ПК.1 способность к систематическому изучению научно-технической информат зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки; в части с. обучения:	
63.	
64.	,
65.	
66.	
67.	
Компетенция ФГОС: ПК.10 способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность про умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при и следующих результатов обучения:	
1. ,	
Компетенция ФГОС: ПК.5 способность принимать участие в работах по расчету и проектированию д машиностроительных конструкций в соответствии с техническими задан стандартных средств автоматизации проектирования; в части следующих	иями и использованием
16.	
17.	,
2.	2.1
, , ,)	
.1. 63	
1. наиболее распространенные объекты инструментальной техники, особенности их конструкций и условий эксплуатации	;
2. современные тенденции развития инструментальной техники и совершенствования конструкций существующего инструмента	;
.1. 64	,
3.методах формообразования поверхностей деталей инструментами и движениях, необходимых для их реализации	; ;
4. самостоятельно пользоваться специальной, справочной, нормативной литературой и стандартами при решении технологических и конструкторских задач	; ;
5. решения проблемных задач и вопросов при проектировании металлорежущего инструмента	; ;
.1. 65	

6. теоретические основы выбора оптимальных режимов резания		;
.1. 66		
7. физических основах процесса резания материалов	;	;
.1. 67		
8. месте и роли процесса обработки материалов резанием в современном машинострои-тельном производстве и путях дальнейшего развития науки и практики технологий об-работки резанием и режущего инструмента	;	
9. современные тенденции развития инструментальной техники и совершенствования конструкций существующего инструмента		;
.5. 16		
10.решать конкретные задачи по выбору и проектированию инструментов	;	;
.5. 17	,	,
11. специфику различных методов формообразования и схем резания	;	;
12. теоретические основы выбора оптимальных режимов резания	;	;
13. рационального использования инструментального материала	;	;
14. выбора оптимальной геометрии режущего инструмента	;	;
.10. 1	,	
15.месте и роли процесса обработки материалов резанием в современном машинострои-тельном производстве и путях дальнейшего развития науки и практики технологий об-работки резанием и режущего инструмента	;	
16. выбирать материал режущей части инструмента, определять силы и мощность при резании материалов	;	;
3.		
		3.1
, .		

:6

:

	2	2	15	
:				
2. , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	2	4	14, 16	
:				

3.				
3.				
·				
·				
,				
,				
,				
, ·				
,				
,				
	2	6	12, 3, 7	
·				
•				
·				
·				
·				
,				
:	,	ı		
4. ,				
·				
•				
·				
,				
·	2	1	11 2 4 7	
		4	11, 3, 4, 7	
·				
,				
:				
<u>, </u>				

5.	2	4	11, 3, 7	
: 6.	2	4	1, 10, 13, 14, 16, 2, 4	

7.				
; , ,				
,				
· , , ,	0	4	13, 14, 4, 5	
. ,				
,				
; , ;				
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				

8. (0	2	13, 14, 4, 5	
9. ,	0	4	11, 13, 14, 4, 7	

	:				
10.					
	,				
•	:				
;		2	2	10, 4, 8	
,					
	•				
					3.2
		, .			
: 6	:				
1.	2	0		10.67	-
		0	4	13, 6, 7	
	:		1		T
2.	1.	0	4	12, 13, 14, 7	
		U	4	12, 13, 14, 7	
	:				
3.	3.	0	4	10, 3, 7, 9	
•					
	:				<u> </u>
4.	4.				,
		0	6	10, 7	
	•				,
					3.3
					3.3
		, .			
: 6					
	:				

		_						
1.	1.	0	2	13, 14, 3	(), .			
2.	6.	0	2	10, 13, 14, 3, 5				
	:				•			
3.	2, 3.	0	6	11, 13, 14, 16, 5		,		
	:	•	•					
4.	4, 5.	0	4	11, 14, 16, 5	- ,			
	:				•			
5.	7, 8.	0	4	10, 14, 16, 4, 7				
	4.							
	:6			1	•	1		
1				10, 11, 13, 14 16, 3, 4, 5, 7	, 70	12		
http:/	: " 3-4 151001, 150002, 220301 / ; [.: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006_3260.rar							
_ 10				; ru/source?bib_id=		, 2016.		
2	[1] .:	. nup.//enote	u y .118tU.I	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 2, 3, 4, 5, 6, 7 8, 9	, 20	0		
				1 ′		,		

	3: "	,		
	= '	00; 120200; 12080	00; 210200	·
, 2004 15 . : ;	·· · · · ,	,		
http://www.library.nstu.ru/fulltext/meto	odics/2004/2761.rar	1	12	
552900 " ,	•		"	
; [, ; lttp://www.library.nstu.ru/ful		, 200 3073 rar	06 17, [2] .:	
. http://www.norary.nstu.ru/run	itext/illetodies/2000/.	3073.1ai	:	
	; [.: tp://elibrary.nstu.ru/s] ls000234042	, 2016. 5
. 552900 -	,	•		-
/ . : : http://www.l	; .: ibrary.nstu.ru/fulltex	, t/metodics/2004/2	 2004 2556a.rai	, 2004 12
3		1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,		2
		2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	20	2
		.:		
3: " 120100; 120200; 1208	": 800: 210200	/		
, ,		, 2004 15	.:	: ,
http://www.library.nstu.ru/fulltext/meto	dics/2004/2761.rar	"	"	: 3-4
	1001, 150002, 22030		2006 50	
- ; [.: ,			2006 50 . :	
552900 "		:		12
"/	, ; [/www.library.nstu.ru	, /fulltext/metodics] s/2006/3073.rai	, 2006
/	;[.:		:]
, 2016 19, [1] .: .	:		,	•
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vt	18000234042	5	. 552	900 -
, , , , ,		2004 12 . :		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
http://www.library.nstu.ru/fulltext/meto		оа.гаг		
	5.			
	-		, (. 5.1).
			·	5.1
		-		
	;			

1	.1;	.10;	.5;	

Формируемые умения: 363. знать о современных тенденциях развития инструментальной техники и путях совершенствования существующих конструкций инструмента; 364. знать геометрические параметры режущей части в инструментальной, статической и кинематической системах координат; 366. знать физические основы процесса резания; 367. знать место и роль процесса обработки материалов резанием в современном машиностроительном производстве и пути дальнейшего развития науки и практики обработки; у1. уметь рассчитывать режим резания различными способами, определять силы и мощность при резании; у16. уметь решать конкретные задачи по выбору и проектированию инструментов; у17. уметь логично и аргументировано выбирать инструментальный материал, метод формообразования поверхности детали и схему резания, геометрические параметры режущей части инструмента

Краткое описание применения: Проведение дискуссий по темам занятий.

6.

(), 15- ECTS. . 6.1.

1

6.1

	•	
: 6		
Лабораторная:	12	24
РГ3:	18	36
Экзамен:	20	40

6.2

6.2

.1	63.		+
	64. ,	+	+
	65.		+
	66.	+	+

	67.		+
.10	1. ,	+	+
.5	16.	+	+
	17. ,	+	+

1

7.

- **1.** Ящерицын П. И. Теория резания : [учебник для машиностроительных специальностей вузов] / П. И. Ящерицын, У. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. Минск ;, 2007. 511 с. : ил.
- **2.** Режущий инструмент [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Д.В. Кожевников [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2014.— 520 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47640.html.— ЭБС «IPRbooks»
- **1.** Иноземце Γ . Γ . Проектирование металлорежущих инструментов : Учеб. пособие для втузов по спец. "Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты". М., 1984. 272 с. : ил.
- **2.** Грановский Г. И. Резание металлов : Учебник для машиностроит. спец. вузов / Г. И. Грановский, В. Г. Грановский. М., 1985. 304 с.
- **3.** Обработка металлов резанием : справочник технолога / А. А. Панов [и др.] ; под общ. ред. А. А. Панова. М., 2004. 784 с. : ил., табл. схемы
- **4.** Металлорежущие инструменты : [учебник для машиностроительных вузов] / Сахаров Г. Н. [и др.]. М., 1989. 325, [2] с. : ил.
- **5.** Дальский А. М. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т.. Т. 1 / [А. М. Дальский, А. Г. Суслов, А. Г. Косилова и др.]; под ред. А. М. Дальского [и др.]. М., 2001. 910 с.. Предм. указ.: с. 902-910.
- 6. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства: [учебник для вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств", "Автоматизация и управление" и специальностям "Технология машиностроения", "Металлорежущие станки и инструменты", "Автоматизация технологических процессов и производств"] / В. А. Гречишников [и др.]; под ред. Ю. М. Соломенцева. М., 2001. 270, [1] с.: ил.
- 1. 36C HFTY: http://elibrary.nstu.ru/
- 2. ЭБС «Издательство Лань»: https://e.lanbook.com/
- **3. GEOMETRY** 3. **GEOMETRY** 3. **GEOMETRY**
- 4. 9EC "Znanium.com": http://znanium.com/
- **5.** :

- 1. Расчет режимов резания при точении: методические указания к контрольной работе по дисциплине "Резание металлов" для 3-4 курсов факультета МТФ специальностей 151001, 150002, 220301 всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Г. И. Смагин, Н. Д. Яковлев, В. Ю. Скиба]. Новосибирск, 2006. 50 с.: ил... Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006 3260.rar
- 2. Изучение геометрии и конструктивных особенностей металлорежущих инструментов : лабораторная работа № 12 для МТФ по направлению 552900 "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных процессов" / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост. Г. И. Смагиин, Н. Д. Яковлев]. Новосибирск, 2006. 17, [2] с. : ил.. Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/3073.rar
- 3. Исследование режимов дробления и завивания стружки при токарной обработке : лабораторная работа № 5 для МТФ по направл. 552900 Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств / Новосиб. гос. техн. ун-т; сост.: Г. И. Смагин, Н. Д. Яковлев. Новосибирск, 2004. 12 с. : ил.. Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2004 2556a.rar
- **4.** Резание материалов. Лабораторная работа № 3: "Исследование сил резания при точении" : Методические указания для МТФ специальностей 120100; 120200; 120800; 210200 всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т; сост.: Г. И. Смагин, Н. Д. Яковлев, В. С. Карманов. Новосибирск, 2004. 15 с. : ил... Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2761.rar
- **5.** Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. Новосибирск, 2016. 19, [1] с. : табл.. Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib id=vtls000234042

8.2

- 1 MathCAD
- 2 Microsoft Office

9.

1	1 -62 .	
2	6 -81	
3	3 -652 .	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра проектирования технологических машин

"УТВЕРЖДАЮ'	,
ДЕКАН МТФ)
к.т.н., доцент В.В. Янпольский	Í
Γ	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процессы формообразования и инструменты

Образовательная программа: 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль: Оборудование пищевых производств

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Процессы формообразования и инструменты приведена в Таблице.

Таблица

			Этапы оцені	ки компетенций
Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1/НИ способность к систематическому изучению научнотехнической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	з63. знать о современных тенденциях развития инструментальной техники и путях совершенствования существующих конструкций инструмента	Типы и назначение. Основные положения по конструированию. Кинематика процесса обработки. Геометрические параметры. Мероприятия по улучшению формирования и отвода стружки. Стружколомающие устройства. Конструкция резцов с механическим креплением режущей части (резцы сборных конструкций). Фасонные резцы. Графическое и аналитическое определение профиля призматических и круглых фасонных резцов. Передние и задние утлы, их изменение по длине режущей части, мероприятия по их улучшению.		Экзамен, вопросы №1-64
ПК.1/НИ	з64. знать геометрические параметры режущей части в инструментальной, статической и кинематической системах координат	Виды и характеристика режущих материалов, перспективы их дальнейшего развития. Шлифовальные круги: конструкция, способы крепления; способы и инструменты для правки абразивных, алмазных и эльборовых кругов. Обозначение кругов. Перспективы использования абразивных инструментов. Занятие № 1. Сменные многогранные пластины. Сборный инструмент Занятие № 6. Комбинированный инструмент. Схемы резания Занятия № 2, 3. Конструкция и геометрия фасонного резца и протяжки Занятия № 4, 5. Конструкция и геометрия фезонного резца и протяжки Занятия № 7, 8. Конструкция и геометрия фрез с остроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резцов. Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные	РГЗ, разделы: Графическое построение зависимостей составляющих силы резания; Аналитический расчет наивыгоднейшего режима резания при точении в заданных условиях; Особенности процесса резания при заданных видах обработки.	Экзамен, вопросы №1-64

(винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок, методы улучшения конструктивных, геометрических и эксплуатационных параметров. Особенности отдельных видов сверл: твердосплавных, для глубокого сверления, для кольцевого сверления, алмазные. Зенкеры. Конструктивные особенности, геометрические параметры. Развертки. Их типы, применение, конструктивные особенности. Режущая и калибрующая части, их назначение и определение конструктивных размеров, геометри-ческих параметров. Стандартизация размеров; обеспечение размера и качества обработанной поверхности отверстия. Развертки жесткие и регулируемые, цельные и сборные, твердосплавные. Комбинированные инструменты для обработки отверстий - однотипные и многотипные, цельные и сборные. Определение, назначение и типы фрез. Кинематика процесса фрезерования. Конструктивные элементы и геометрические параметры режущей части фрезы с остроконечным зубом. Геометрия торцевой фрезы с угловой режущей кромкой. Определение основных конструктивных элементов: наружного диаметра отверстия, шага, формы и числа зубьев. Сравнительная характеристика и область применения фрез с остроконечным и затылованным зубом. Выбор кривой для затылования зубьев фасонных фрез. Кривые затылования: логарифмическая и архимедова спирали, конхоида прямой. Методы увеличения бокового заднего угла. Определение профиля фасонной Фрезы с положительным передним углом. Особенности и достоинства процесса протягивания, значение данного метода в современном машиностроении. Область применения и классификация протяжек. Конструкция и

основные части круглой протяжки. Определение общих конструктивных элементов внутренней протяжки: хвостовика, шейки, переходного конуса, передней и задней направляющих, центровочных отверстий. Схемы резания и принципы их выбора. Силы резания и расчет протяжек на прочность. Режущая часть и определение ее основных элементов: геометрических параметров, шага зубьев, формы стружечных канавок и др. Характеристика и определение элементов калибрующей части протяжки. Размеры калибрующей части для отверстия. Допуски, на точные размеры протяжек. Особенности конструкции и расчета протяжек прогрессивного резания для квадратных и прямоугольных отверстий. Конструктивные особенности шпоночных, шлицевых и цилиндрических комплектных протяжек для нормирования глубоких отверстий; протяжек, оснащенных твердым сплавом; уплотнительнокалибрующих прошивок. Конструкция нар Силы, действующие при резании металлов. Схема технологических сил при точении. Работа и мощность резания. Зависимость сил от режимов, геометрии инструмента и условий обработки. Схемы электрического и гидравлического динамометров. Эмпирические уравнения, выражающие связь сил резания и режимов обработки. Вибрации при резании. Вынужденные колебания и автоколебания. Меры борьбы с вибрациями. Схемы процесса резания при точении. Главное и вспомогательное движения. Параметры резания: скорость, подача, глубина резания. Свободное и несвободное резание. Виды подач. Толщина и ширина срезаемого слоя, их связь с подачей и глубиной резания. Форма срезаемого слоя в зависимости от формы режущих лезвий. Нормальное, действительное и остаточное сечения срезаемого слоя. Зависимость

остаточного сечения от подачи, углов в плане и радиуса при вершине резца. Влияние остаточного сечения на шероховатость обрабатываемой поверхности. Развернутые определения процесса резания. Сила как причина деформации металла при резании. Плоскость скалывания и угол скалывания. Механизм образования и классификация стружки. Некоторые сведения о пластической деформации металла. Зона распространения пластической деформации при резании. Аналитическое определение угла сдвига. Продольная и поперечная усадка стружки. Коэффициент усадки, его зависимость от параметров процесса резания. Наростообразование. Причины его возникновения. Положит Температурное поле в зоне резания. Тепловой баланс процесса резания. Методы измерения температуры резания. Влияние режимов резания и геометрии инструмента на температуру резания. Влияние температуры на протекание процесса резания, на износ режущего инструмента. Абразивный, адгезионный и диффузионный износ. Количественные критерии износа. Методы измерения износа. Период стойкости инструмента. Влияние режимов резания и геометрии инструмента на стойкость. Оптимальная геометрия. Влияние СОЖ на стойкость инструмента. Способы подвода СОЖ. Выбор состава СОЖ. Скорость, допускаемая режущими свойствами резца. Зависимость между скоростью и стойкостью. Степенные зависимости для расчета скорости в зависимости от условий обработки. Рациональный режим резания. Последовательность расчета режимов резания. Машинное время. Типы и назначение. Основные положения по конструированию. Кинематика процесса обработки. Геометрические параметры. Мероприятия по улучшению формирования и отвода стружки.

ПК.1/НИ	з65. знать теоретические основы выбора оптимальных режимов резания и определение обрабатываемости материалов	Стружколомающие устройства. Конструкция резцов с механическим креплением режущей части (резцы сборных конструкций). Фасонные резцы. Графическое и аналитическое определение профиля призматических и круглых фасонных резцов. Передние и задние утлы, их изменение по длине режущей части, мероприятия по их улучшению. Лабораторная работа № 2 Исследование режимов дробления и завивания стружки при токарной обработке		Экзамен, вопросы №1-64
ПК.1/НИ	з66. знать физические основы процесса резания	Занятия № 7, 8. Конструкция и геометрия фрез с остроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 1. Изменение температуры резания при токарной обработке в зависимости от режимов резания. Лабораторная работа № 2 Исследование режимов дробления и завивания стружки при токарной обработке Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных особенностей металлорежущих инструментов. Определение, назначение и типы фрез. Кинематика процесса фрезерования. Конструктивные элементы и геометрические параметры режущей части фрезы с остроконечным зубом. Геометрия торцевой фрезы с угловой режущей кромкой. Определение основных конструктивных элементов: наружного диаметра отверстия, шага, формы и числа зубьев. Сравнительная характеристика и область применения фрез с остроконечным и затылованным зубом. Выбор кривой для затылования зубьев фасонных фрез. Кривые затылования зубьев фасонных фрез. Кривые затылования прямой. Методы увеличения бокового заднего угла. Определение профиля	РГЗ, разделы: Графическое построение зависимостей составляющих силы резания; Аналитический расчет наивыгоднейшего режима резания при точении в заданных условиях; Особенности процесса резания при заданных видах обработки.	Экзамен, вопросы №1-64

фасонной Фрезы с положительным передним углом. Силы, действующие при резании металлов. Схема технологических сил при точении. Работа и мощность резания. Зависимость сил от режимов, геометрии инструмента и условий обработки. Схемы электрического и гидравлического динамометров. Эмпирические уравнения, выражающие связь сил резания и режимов обработки. Вибрации при резании. Вынужденные колебания и автоколебания. Меры борьбы с вибрациями. Схемы процесса резания при точении. Главное и вспомогательное движения. Параметры резания: скорость, подача, глубина резания. Свободное и несвободное резание. Виды подач. Толщина и ширина срезаемого слоя, их связь с подачей и глубиной резания. Форма срезаемого слоя в зависимости от формы режущих лезвий. Нормальное, действительное и остаточное сечения срезаемого слоя. Зависимость остаточного сечения от подачи, углов в плане и радиуса при вершине резца. Влияние остаточного сечения на шероховатость обрабатываемой поверхности. Развернутые определения процесса резания. Сила как причина деформации металла при резании. Плоскость скалывания и угол скалывания. Механизм образования и классификация стружки. Некоторые сведения о пластической деформации металла. Зона распространения пластической деформации при резании. Аналитическое определение угла сдвига. Продольная и поперечная усадка стружки. Коэффициент усадки, его зависимость от параметров процесса резания. Наростообразование. Причины его возникновения. Положит Температурное поле в зоне резания. Тепловой баланс процесса резания. Методы измерения температуры резания. Влияние режимов резания и геометрии инструмента на температуру резания. Влияние

		температуры на протекание		
		процесса резания, на износ		
		режущего инструмента.		
		Абразивный, адгезионный и		
		диффузионный износ.		
		Количественные критерии		
		износа. Методы измерения		
		износа. Период стойкости		
		инструмента. Влияние		
		режимов резания и геометрии		
		инструмента на стойкость.		
		Оптимальная геометрия.		
		Влияние СОЖ на стойкость		
		инструмента. Способы		
		подвода СОЖ. Выбор состава		
		СОЖ. Скорость, допускаемая		
		режущими свойствами резца.		
		Зависимость между ско-		
		ростью и стойкостью.		
		Степенные зависимости для		
		расчета скорости в		
		зависимости от условий		
		обработки. Рациональный		
		режим резания.		
		Последовательность расчета		
		режимов резания. Машинное		
		время.		
ПК.1/НИ	з67. знать место и	Виды и характеристика		Экзамен, вопросы
1110.1/1111	роль процесса	режущих материалов,		№1-64
	обработки	перспективы их дальнейшего		3121 01
	материалов	развития. Шлифовальные		
	резанием в	круги: конструкция, способы		
	современном	крепления; способы и		
	машиностроительно	инструменты для правки		
	_	абразивных, алмазных и		
	м производстве и пути дальнейшего	эльборовых кругов.		
	-			
	развития науки и	Обозначение кругов.		
	практики обработки	Перспективы использования		
		абразивных инструментов.		
		Лабораторная работа № 3.		
THE 10/HT	1	Заточка резцов.	DED	n
ПК.10/ПТ	у1. уметь		РГЗ, разделы:	Экзамен, вопросы
способность		геометрия фасонного резца и	Графическое	№1-64
обеспечивать		протяжки Занятия № 4, 5.	построение	
технологичность	способами,	Конструкция и геометрия	зависимостей	
изделий и	определять силы и	осевого инструмента Занятия	составляющих	
оптимальность	мощность при	№ 7, 8. Конструкция и	силы резания;	
процессов их	резании	геометрия фрез с	Аналитический	
изготовления,		остроконечным и	расчет	
умением		затылованным зубом	наивыгоднейшего	
контролировать		Содержание курса. Резание	режима резания	
соблюдение		материалов как база для	при точении в	
технологической		разработки технологии	заданных	
дисциплины при		машиностроения, расчета и	условиях;	
изготовлении		конструирования станков и	Особенности	
изделий		режущих инструмен-тов. Роль	процесса резания	
		резания в	при заданных	
		машиностроительном	видах обработки.	
		производстве. Перспективы		
		развития обработки резанием.		
		Исторический обзор развития		
		о резании материалов.		
		Достижения науки и техники в		
		области обработки металлов		
		резанием. Геометрия режущих		
		инструментов как		
		совокупность конструктивных		
		элементов и геометрических		
-				

параметров. Реша, и к класификация. Конструкциные энементы. Поверхности: обрабатывеемых и обрабатонняя, информацие. В поверхности: обрабатывеемых и обрабатонняя, информацие. В поверхности: обрабатывеемых и обрабатонняя, информацие. В поверхности: обрабатывеемых и обрабатонняя, информацие. Типы и наувичение. Основные положения по монтруноващию. Кинематика процесса обрабатом: Геомертические параметры. Мероприятия по улучшению формаровация и отклука гружка. Постору принценера принцена принценера принценера принценера принценера принценера принцен					
нассеифивация, компруктивные элементы. Поверхности: обрабатываемая и обработания, покруности резания. Геомегрические нараметеры режущей части токарных резиль. Тимы и наиметенне. Основные положения по компрунуюванию. Кинематика процесса обработки. Теометрические нараметры. Америариятия по улучшению формирования и отнода стружка. Стружколомающие устройстия. Конструкция формирования и отнода стружка. Стружколомающие обращаем формирования формирования и отнода стружения дестимых режущей части, коропурования и куручать формирования и предъематическое определение на дание устройства, конструкция и наструментом. Утвероциства и и и предъематичения и и и и предъематичения и и и и и и и и и и и и и и и и и и					
конструктивные месчеты. Покрумости: обрабатываемая п обработанная, поверхность реакцыя. Геометрические нараметры режумей части конструктурованию конструктованию конструктования конструктов					
Поверхности: обрабатываемая нобработниная, поверхность резвия. Гомострические параметры режущей части токарили резлика и по момструированию. Канематика процесса обрабатки. Технострические параметры. Афронциятия по момструированию. Канематика процесса обрабатки. Технострические параметры. Мероприятия по улучещению формирования и отпода стружка. Стружколомиючие устройстив. Конструкция режное межанических и круговые оберама конструкция формирования и отпода стружка. Стружколомиючие устройстив. Конструкция режное межаническог надаметрумий фасонные режно. Прафическое и авалитическое определение профили притиматических и круговы. Формал притиматических и круговы формил притиматических и круговы. Даминатическое пределение профили притиматических и круговы, фасонные реждией части, мероприятия по их улучением делением деление					
Поверхности: обрабатываемая нобработниная, поверхность резвия. Гомострические параметры режущей части токарили резлика и по момструированию. Канематика процесса обрабатки. Технострические параметры. Афронциятия по момструированию. Канематика процесса обрабатки. Технострические параметры. Мероприятия по улучещению формирования и отпода стружка. Стружколомиючие устройстив. Конструкция режное межанических и круговые оберама конструкция формирования и отпода стружка. Стружколомиючие устройстив. Конструкция режное межаническог надаметрумий фасонные режно. Прафическое и авалитическое определение профили притиматических и круговы. Формал притиматических и круговы формил притиматических и круговы. Даминатическое пределение профили притиматических и круговы, фасонные реждией части, мероприятия по их улучением делением деление			конструктивные элементы.		
и обработания, гомерхность режими. Ременти в темприя резовати пли и паплачение. Основные положения по конструкрованию (кинежатика процесса обработки. Геометрическае параметры. Мероприятия по улучшению формирования и отгода стружки. Стружколомающе устройства. Киструкций. Офомирования и отгода стружки. Стружколомающе устройства. Киструкций. Офомирования и отгода стружки. Стружколомающе устройства. Киструкций. Офомирования и отгода стружки. Кактеруние устройства. Киструкций. Офомирования и резове межанических и крутлых фасопиах рездов. Передине и задине устройства. Киструкций. Офомирования резове межанических и крутлых фасопиах рездов. Передине и задине устройства. Киструкций. Офомирования резовение профия приматителеское определение профия приматителеское определение профия приматителеские и информирования материалам. Харажгеристика интеррументальным материалам. Маражгеристика инструментов. Ундументов. Валития Убом. Јабораторная работа № 3. Заточка рездов. Лабораторная работа № 4. Изументы е острожкие и струменти выданиям при заданиям и инструмент смень усментов. Ундументов. Ундум			Поверхности: обрабатываемая		
резвиия Геометрические параметры режуней части гокарилх резира. Тапа и наяваечие. Основные положения по конструированию. Кинематика процесса обработки. Геометрические параметры. Мероприятия по улучиению формирования и отлоса стружки. Стружкопомышие устройства. Конструкция режим с механического инферситенное устройства. Конструкция режим с механического и наинического инферситение профили призватического и наинического инферситение профили призватического и наинического и наиническ					
парамстры режущей части токармых резполь Тилы и панавчение. Остовные положения по конструкрованию. Кинематика процесса обработки. Геомстрические параметры. Мероприятия по улучшению формирования и отнологи стружен. Сстужесковающий устройства. Конструкция речие с мехапических и куртих фасонных резпол. Передине и задине резумей части, мероприятия по их улучшению. Требования, предъявляемые к инструментальным материалия резпол. Передине и задине режущей части, мероприятия по их улучшению. Требования, предъявляемые к инструментальным материалия. Характеристика инструментальным материалия. Характеристика инструментальным материалия. Характеристика инструментальным материалия. Для каторые и инструментальным материалия. Для каторые и инструментальные стали. Выстрорежущие стали. Выстрорежущие стали. Пверые сплавы. Минералокерамина. Аламазы и кубучшению пресктированию инструментов. Минералокерамина. Аламазы и кубучшения пресктирования инструменты их далынами и инструменты стали. Выстрорежущие стали. Выстрорежущие стали. Пверые сплавы. Минералокерамина. Аламазы и кубучшение правития. Шилфоральные инструменты малания и пресктирования инструменты их дальнейшего развития. Шилфоральные остания. Прафитеское остроение задиними инструменты их дальнейшего развития. Шилфоральные организации инструменты их дальнейшего развития. Шилфоральные задиния и инструменты их дальнейшего развития. Шилфоральные остания. Выдопровым курто и обсолжение устомение устомение и устомение устомение устомение устомение и устомение и устомение и устомение устомение и устомение устомение и устом					
токарных резпов. Титы и назвачение. Основные положения по конструкцованию. Кипематива процесса обработки. Геометрические параметры. Мероприятия по улучшению формирования и отвола стружки. Стружколомающие устройства. Констружция речное с мехапических креплением режуней части (речно обрязко констружций). Фасонные речлы. Графическое и знаитическое определение профиля презматических и круткых фасонных речнов. Перенне и задине углы, их изменение профиля презматических и круткых фасонных речнов. Перенне и задине углы, их изменение по движности и петрументальных речнов. Перенне и задине углы, их изменение профиля презматический и круткых фасонных речнов. Перенне и задине углы и изменение профиля презматива по их узучшению. Требования, предументальных матерраалов, применяемых для изготовления рекулией части инструментальных стали. Выстрорежушее стали. Выстрорежушее стали. Выстрорежушее стали. Перерментные рекулией части и по выбор и просктированию инструментальных стали. Выстрорежушее стали. Тверументовый питриа бора. Представляющий просктированию инструментальных дальнейшего развития. Штифовальные стали. Выстрорежушее стали. Выстрорежушей просктированию инструментальных дальнейшего развития. Штифовальные стали. Выстрорежушей и просктированию инструментых дая правы абразиных дальнейшего развития. Штифовальные стали, варичето и просктированию построжнее инструментых дая правы абразиных инструменто. Запатие № 6. Комбинированный варазиных инструменто. Запатие № 6. Комбинированный варазиных инструменто. Запатие № 6. Комбинированный поставляющих при точении в заданных инструменто. Запатие № 6. Комбинированный при точении в заданных проссов резвивя при точении в заданных проссов резвивя при заданных выданных процесса резвивя при заданных выданных при точения в заданных проссов резвивя при заданных выданных выданных выданных ваданных проссов резвивя при заданных при точения в заданных проссов резвивя при заданных выданных ваданных проссов резвивя при заданных при точения в заданных при точения в заданных проссов резвивя при			1		
назвачение. Основные положения по конструктрованию. Кинематика процесса обработки. Геометрические параметры. Меропрактия по улучниению формирования и оттола стружки. Стружколожношие устройства. Конструкций регово с механическом крепление в разлики части. (резис оборных конструкций). Фасонные резим. Графическое и авалитическое определение профила приматических и крупых фасонных резиль. Передине и задвигрутив, их изменение по длице реакупей части, мероприятия по их улучшению. Требования, предъявляемые к инструментальных материалимы, предъявляемые стали. Выстророжущие стали. Выстророжущие стали. Пверые спламы. Минералокераниям. Алматам и к изготожения режущей части инструментальные стали. Выстророжущие стали. Предъе спламы. Минералокераниям. Алматам и к изготожению режущей части инструментальные стали. Выстророжущие стали. Предъе спламы инструментальные стали. Выстророжущие стали. Предъе спламы инструментальные стали. Выстророжущие стали. Предъе спламы инструментальные стали. Выдан и хараметры брас стали. Выстророжущие стали предъе спламы инструментальные стали. Выдан и хараметры образоваться стали. Выдан и караметры					
положения по конструкция по кинструментия по улучшению формирования и отнод стружем. Мероприятия по улучшению формирования и отнод стружем. Стружемомающе устройства Конструкция резпос с межаническим кретнение профия призватием чести (резпасорных конструкция). Фасонных резпос. Передине и задине утлы, их изменение по днине режушей части, ферение и задине утлы, их изменение по днине режушей части, мероприятия по их улучинению. Требования, предваляемые к ние грументальных материальных материальных материальных материальных материальных драния предваляемые к ние грументальные стали. Выстрорежущее обращее стали. Выстрорежущее стали. Выстрорежущее стали. Выстрорежущее стали. Префической и преструктеные инструментых в дариния у проектированию инструментых правития. Плаборальные круго преструментых правития. Плаборальных правиних дариния и престируемент Сжемы резания задениями и петодьованием инструментых меторыментых опетрумент сметрия фрас с сталия правития. Префической и пиструментых для правих дальных инструментых для правих дальных инструментом задениями и проектирования и преститурыет сжемы резания задениями и проектирования задениями и проектирования и проектирования и проектирования и проектирования и проектирования и проектирования задениями и проектирования дальных					
конструкрованию Кинематика процесса обработки. Геометрические парваетры. Мероприятия по угучиения об урмярования и стяюда стружки. Стружскомомающие устройства. Конструкция резимс е механическим креплением режуней части (резим бераных резим. 1 рафическое и аналитическое опеределение профиля призматических и крулых фасонных резим. 1 рафическое и аналитическое опеределение профиля призматических и крулых фасонных резим. 1 рафическое и аналитическое поределение профиля призматическое поределение профиля призматическое поределение профиля презматическое и аналитическое поределение профиля презматическое и аналитическое поределение профиля презматическое и аналитическое поределение профиля призматическое и адине углы, к изменение разменения режуней части инструментальных материальных материальных для изготовления режуней части инструментальных стали. Выстрорежуние стали. Выстрорежуние стали. Выстрорежуние стали. Выстрорежуние стали. Выстрорежуние стали. Выстрорежуние стали. Перрые сплавы. Манералокерамия. Алмалы и кубический инприметы и для для и харажериты и проектированию инструментов престестрамить их дальнейшего престестрации и устания и доважных и адалинах и проектированию инструменты для правми мариных для для на конструкций и устовы и дереней и даринами и нетрументы для правии инструменты для прави инструменты для правии инструменты для прави инструменты для прави инструменты для прави инструменты для прави для инструменты для прави для для инструменты для прави для для ин					
Кинематика процесса обработки. Геометрические парамстры. Мероприятия по улучшения обращования и отяода стружки. Стружколомиющие устройства. Констружция решов с мехалическия крепленнов режушей части профики призиматическое определение профики призиматическое определение профики призиматическое и апалитическое и апалитическое и правитическое профики призиматическое и апалитическое			положения по		
обработки. Геометрические параметры. Мероприятия по улучшению формирования и откола стружке. Стружколоммощие устройства. Конструкция резпов с механическим креплением режущей части (резны сборных конструкций). Фасонные резны. Графическое и навличическое определение профиля призматических и крутих конструкций.) Фасонные резны. Графическое и навличическое определение профиля призматических и крутих фасонные резны. Графическое и навличическое и навличическое определение профиля примикатических и крутих конструкций. Фасонные резны. Графическое и навличическое определение профиля примика резных материалов. Переднее и задиме утлы, их изменение по дливе режущей части, мероприятия по их улучшению. Требования, предъямения материалов. Характеристика инструментальным материалов. Характеристика инструментальным материалов. То дена и дена уличения прежущей части. Выстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический инструментов. Устарованные инструментов. Трефическое построение зависимостей составляющих материалов, пресисктивы их дальнейшего режима резавити. Шлифовальные крути: конструкция, способы и инструментов. Частие в режуших митериалов, пресискивы их дальнейшего режима резавита. Выпабравленые крути. Конструкция, способы инструментов. Оботамуещие крутов. Перспектиры неговым при устания при точении в абразивных, анавизыка и инструментов. Завитие № 6. Особенности пресисе режима резавитя в далния и проектированно инструментов. Завития № 7, 8. Конструкция и гочении в заданных инструментов. Завития № 7, 8. Конструкция и гочении в заданных инструментов. Наборатования при точении в заданных инструментов. Наборатования при точении в заданных инструментов. Наборатования при точении в заданных инструментов. Лабораториая работа № 4. Изучение сометнующим при заданных при точении в заданных инструментов. Пабораториая работа № 4. Изучение сометнущей при задания в предът се					
параметры. Мероприятия по улучитении формирования и отвода стружки. Стружколомношие устройства. Конструкция редюс кожданическим креплением режушей части (резны сборных конструкция). Фасониме резиды. Графическое и авалитическое определение профиля признатических и круглых фасоных редюс. Переднея из адвие утлы, их изменение по лишне режушей части, мероприятия по их улучиению. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Характеристика инструментальным материалам. Характеристика инструментальных материалов, применяемых для инструментальных стали. Быстрорежущие отали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Алматы и кубический интруд бора должения инструментальные стали. Быстрорежущие отали. Твердые сплавы информациальные инструментальные стали. Быстрорежущие отали. Твердые сплавы информациальные инструментальные стали. Быстрорежущие отали. Твердые сплавы инструменты для правки абразивым, камалыных инструменты для правки абразивым, камалыных завелием инструменты для правки абразивым инструменты абразивым инструменты для правки абразивым инструменты для правки абразивым инструменты для правки абразивым инструменты для			Кинематика процесса		
улучтиению формирования и огвода стружев. Стружколомающие устройства. Конструкция резпов с межалическим крепцением режущей части (резны сборных конетрукций), фасонные резпы. Графическое и апалитическое определение профила призматических и крутных фасонных ретцов. Передине и задине утлы, их изменение по длине режущей части, мероприятия по их улучшению. Требования, пресъвящемые к инструментальным материалов, приментальным материалов, приментальным стали. Быстрорежущие по выбору и проектированию инструментов. Инфинимать участие в работах по расчету и проектированию инструментов инструментов инструментов инструментов инструментов инструментов инструментов инструментов инструментов обозначение кругов. Обозн			обработки. Геометрические		
улучтиению формирования и огвода стружев. Стружколомающие устройства. Конструкция резпов с межалическим крепцением режущей части (резны сборных конетрукций), фасонные резпы. Графическое и апалитическое определение профила призматических и крутных фасонных ретцов. Передине и задине утлы, их изменение по длине режущей части, мероприятия по их улучшению. Требования, пресъвящемые к инструментальным материалов, приментальным материалов, приментальным стали. Быстрорежущие по выбору и проектированию инструментов. Инфинимать участие в работах по расчету и проектированию инструментов инструментов инструментов инструментов инструментов инструментов инструментов инструментов инструментов обозначение кругов. Обозн			параметры. Мероприятия по		
отвода стружки, Стружковомающие устройства. Конструкция резмое кеханическим креплением режуней части (резды сборных конструкция). Фасониме резды. Графическое и аналитическое определение профиля призматических и круглых фасонима резды. Графическое и аналитическое определение профиля призматических и круглых фасонима резды. Графическое и аналитическое определение профиля призматических и круглых фасонима резды. Графическое и аналитическое определение профиля призматических и круглых фасонимах редисы и круглых фасонимах редисы и круглых фасонимах редисы и круглых фасонимах для изгования, предывляемые к инструментальных матегриалов, применяемых для изгорования инструментальные стали. Быстрорежуние магериательные стали. Быстрорежуние стали. Быстрорежуние магериательные стали. Быстрорежуние стали. Быстро					
Стружколомающие устройства Конструкция резиов с механическим креплением режупей части (резиць сборьных конструкций). Фасонные резии. Графическое и аналитических и круглых фасонных резиов. Передние и адлине утлы, их изменение по длине режупей части, мероприятия по их улучшению. Гребования, претъвяляемые к инструментальных материалов, претъвяляемые к инструментальных материалов, принимень материалов, принимень материалов, принимень материалов, то длине режупей части инструментальных материалов, принимень материалов, для изготовления режупие стали. Быстрорежущие стали. Бы					
устройства. Конструкция редиок с межаническим креплением режущей части (резцы сборных конструкций). Фасонима резцы. Графическое и апалитическое определение профызи призматические и круглых фасонных резпов. Передием в задине утлы, их изменение по длиме режущей части, мероприятия по вх улучшению. Гребования, предъявляемые к инструментальным материалым. Характеристика инструментальным материалым. Характеристика инструментальным материалым для изготовления режущей части, мероприятия по вх улучшению. Гребования, предъявляемые к инструментальным материалым, предъявляемые к инструментальным материалым. Инструментальным материалым, предъявляемые к инструментальным материалым, предъявляемые к инструментальным материалым. Инструментальным стали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Минералокерамина. Алмазы и кубический нигрид бора. ШК.5/ПК способность конкретные задачно выбору и проктированные потромение потромение в задачния прежущий в записимостей составляющих силы резания прежими учеством в бразивных дальнейшего развития. Ипцифовальные задачным и абразивных дальным и абразивных дальным и абразивных инструментов. Обозначение кругов. Перспективы кспользования абразивных инструментов. Задачным инструментов. Занития № 6. Комбинированный проектирования абразивных инструментов. Задачных условиях состовлестным и затыпованным зубом Лабораториая работа № 3. Загочая реация при условиях состовностимы и затыпованным зубом Лабораториая работа № 3. Загочая реация при условиях состовностимы и затыпованным зубом Лабораториая работа № 4. Изучение гометрия на при условиях состовностимы и затыпованным зубом Лабораториая работа № 3. Загочая реация. Выдораторная работа № 4. Изучение гометрия на при условиях состовностимы и затыпованным зубом Лабораторная работа № 4. Изучение гометрия на при условиях состовностимы и затыпованным зубом Лабораторная работа № 4. Изучение гометрия на при условиях состовностимы и затыпованным зубом Лабораторная работа № 4. Изучение гометрия на при условиях состовности на при условным зад					
рездов с механическим креплением режущей части (резда сборных конструкций). Фасонные резди. Графическое и аналитических и круглых фасоко определение профиля призматических и кругных фасоко определение профиля призматический и кругиний фасокования инструментальных материалов, применяемых для изстораемия режущей части инструментальные инструментальные инструментальные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический интупул бора. ШК.5/ПК способность принимать участие в работах по просктированию деталей и узлов машиностроитель инструментов инструментов инструментов инструментов инструментов инструменты для правки абразивных алмазных и эльборовых кругия. конструкция в соответствии стединетствии стединетствии стединетствии инструменты для правки абразивных инструментов. Неренсетым и затышованным инструментов. Залитие № 6. Комбинированный инструментов. Залитие № 6. Комбинированным и затышованным уббом Лабораториая работа № 3. Залочая регоро. Лабораториая работа № 3. Залочая регоро. Лабораториая работа № 4. Изучение гометрия на при точении в запасными инструменты инструментов. Залитие № 6. Комбинированным уббом Лабораториая работа № 4. Изучение гометрия на при точение в запасными при заданных подаста пределение процесса резавия при точении в запасными проектирования работа № 4. Изучение гометри на при точение в запасна пределение по точение в заданных подаста пределение по точен					
крешением режущей части (режды сборных конструкций). Фасонные резцы. Графическое и аналитическое и аналитическое определение профиля призматических и круглых фасонных резцов. Перелие и задине утлы, их изменение по длине режущей части, мероприятия по их улучшению. Требования, предъявляемые к инструментальных материальным материальны с гали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Тверлые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический интрил бора. Виды и характеристика режущей части инструментов. Утдеродистые и летированика дользывания и забразивных настромация и забразивных настромация и забразивных настружентов. Метользования абразивных наструментов. Мобинированный проектирования далениями и переметры адмития. Шпаровальные стали, в размития. Шпаровальные задечит записновательных сплыр резания доставляющих сплыр резания при точении в записном стандартных средств записными и затылованиями и проектирования дабразивных наструментов. Комбинированный проектирования проектирования дабразивных наструментов. Задиных условиях; особености проектирования дабрази настружения в дабрази настружения в дабр			, i		
(резцы сборных конструкций). Фасонные резцы. Графическое и аналитическое определение профия приматических и круглых фасонных резцю. Передние и задиме утлы, их изменение по длине режущей части, мероприятия по их улучшению. Требования, предъвавляемые к инструментальных материалов, применяемых для изготовления режущей части инструментов. Утлеродистые и легироментальных материалов, применяемых для изготовления режущей части инструментов. Утлеродистые и легироментальных от детовенные инструментов. Утлеродистые и легироментальных от детовенные инструментов. Утлеродистые и легироментальных от детовенные инструментов. Утлеродистые и легироментальные стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический интрид бора. Выда и характеристика минералокерамика. Алмазы и кубический интрид бора. Выда и характеристика режущих материалов, перепективы их адальные инструментов оразвития. Шлифовальные круги: конструкций в детовативо образивных инструменты для правки абразивных инструменты для правки абразивных инструментов. Занятие № 6. Комбинированый инструменты дая правки заданных инструментов. Занятие № 6. Комбинированый инструменты для правки заданных инструменты в заданных устоенные заданных инструментов. Занятие № 6. Комбинированый инструментов. Занятие № 6. Комбинированый инструментов. Занятие № 6. Комбинированый инструменты для правки заданных инструментов. Занятие № 6. Комбинированый инструментов. Занятие № 6. Сострокогечным и затклования занятия № 7. 8. Конструкция и проиеска режим проиеска режими режиментов. Занятие № 6. Сострокогечные задениеское построкогечные задения проиеска режими режиментов. Занятие			*		
Фасоиные резпы. Графическое и аналитическое и аналитическое и аналитическое определение профиля призматических и крутлых фасоиных резпов. Передней е задние утлы, их изменение по длине режущей части, мероприятия по их улучшению. Требования, предъявляемые к инструментальных материалов, применяемых для изготовления режущей части инструментальных материалов, применяемых для изготовления режущей части инструментов. Утлеродистые и легированные инструментов. Утлеродистые и легированные инструментов. Утлеродистые и легированные инструментов. Утлеродистые и легированные набору и проектированию деталей и узлов. Выды и характеристика режуших материалов, перепективы их дальнейшего развития. Плифовальные развития. Плифовальные укруги: конструкция, способы и проектированию инструменты для правки абразивных инструменты для правки абразивных инструменты. В завития в правки заданных условение кругов. Перспективы инструментов. Занятие № 6. Комбинированный проектирования проектирования инструмент. Смемы резания заданных услоенные тамартных средств автоматизации проектирования проектирования проектирования инструмент. Смемы резания заданных условиях; Особенности при остроменным и затылованными убом Лабораторная работа № 3. Заточка резцю. Лабораторная работа № 3. Заточка резцю. Лабораторная работа № 4. Изученые геометрии и конструктивных					
и аналитическое определение профиля призматических и крутлых фасопных резгов. Передние и задние утлы, их изменение по длине режущей части, мероприятия по их улучшению. Требования, предъявляемые к инструментальных материалам. Характеристика инструменты для изготовления режущей части инструменты. Бысгрорежущие стали. Поможение спары в принимать участие в работах по проектированию проектированию деталей и узлов машиностротительных конструкций в соответствии стали. В проектированию деталей и узлов машиностротительных конструкций в соответствии стахическими заданямы и перепективы использования абразивных инструменты для правки забразивных инструменты для правки забразивных инструменты. В завития № 6. Комбинированный инструменты для правки заданных условование стализации проектирования проектированный инструменть. Схемы резания правки заданных условиях; Особенности процесса резания просестов проектированный инструменть. Схемы резания проектирования проекти					
профиля призматических и крутилых фасонных резцов. Передше и задние утлы, их изменение по длине режущей части, меропрытия по их улучшению. Требования, предъявляемые к инструментальных материалам. Характеристика инструментальных материалам. Характеристика инструментальных материалов, применяемых для изтотовления режущей части инструментальные и летированиые инструментальные стали. Бысгрорежущие стали. Бысгрорежущие стали. Пердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический интрид бора. ПК.5/ПК способность принимать участие в работах по развития. Илифовальные принимать участие в работах по расету и проектированию деталей и узлов инструментов машиностроительных консгрукций в соответствии с техническими заданиями и проектированием стандартных средств автоматизации проектирования варазивных инструментов. Занятие № 6. Занятие № 6. Занятия № 7, 8. Конструкция и проектирования авпятия № 7, 8. Конструкция и проектирования проектирования инструмент. Схемы резания при точении в заданных видах обработки. Видах обработки.					
профиля призматических и крутилых фасонных резцов. Передше и задние утлы, их изменение по длине режущей части, меропрытия по их улучшению. Требования, предъявляемые к инструментальных материалам. Характеристика инструментальных материалам. Характеристика инструментальных материалов, применяемых для изтотовления режущей части инструментальные и летированиые инструментальные стали. Бысгрорежущие стали. Бысгрорежущие стали. Пердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический интрид бора. ПК.5/ПК способность принимать участие в работах по развития. Илифовальные принимать участие в работах по расету и проектированию деталей и узлов инструментов машиностроительных консгрукций в соответствии с техническими заданиями и проектированием стандартных средств автоматизации проектирования варазивных инструментов. Занятие № 6. Занятие № 6. Занятия № 7, 8. Конструкция и проектирования авпятия № 7, 8. Конструкция и проектирования проектирования инструмент. Схемы резания при точении в заданных видах обработки. Видах обработки.			и аналитическое определение		
Бистроежущее стали. Выстрорежущее стали. Выстрорежущее стали. Выстрорежущее стали. Выстрорежущее стали. Выстрорежущее стали. Выстрорежущее стали. Пердые сплавы. Минераловерамика. Алмазы и кубический интрид бора. В работах по расчету и проектированию расчету и проектированию абразивных и конструкция и использования х конструкций в сответствии с техническими заданиями и использованием стануденных данный и проектированию инструментов. Занятие № 6. Комбинированый инспументе ватыоматизации проектирования даразивных инструментов. Занятие № 6. Комбинированый проектированию проектированию нестроменте ватыоматизации проектирования даразивных инструментов. Занятие № 6. Комбинированый проектирования даразивных инструментов. Занятие № 6. Комбинированный проектирования даразивных инструментов. Занятие № 6. Комбинированный проектирования даразивных инструментов. Занятие № 6. Комбинированный проектирования даразивных инструментов. Занятия № 7. 8. Конструкция и геометрия фрез с остроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резленя зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резленя и конструктивных сотроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резленя зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резленя и конструктивных спота № 3. Заточка резленя дабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных спота № 3. Заточка резленя и конструктивных спота № 3. Заточка резленя дабораторная работа № 3. Заточка резленя и конструктивных спота № 4. Изучение геометрии и конструктивных спота № 4. Изучение геометр					
Передние и задиие утлы, их изменение по дливе режущей части, мероприятия по их улучшению. Требования, предъявляемые к инструментальным материалов, применяемых для изтоговления режущей части инструментальные части инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический интрид бора. ПК. 5/ПК способность принимать участие в работах по выбору и проектированию инструментов удастие проектированию инструментов удастие и работах по дечети и проектированию инструментов удастие проектированию инструменты для правки набразивных дляльные стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический интрид бора. ПК. 5/ПК способность принимать участие в работах по выбору и проектированию инструменты для правки набразивных инструментов. Завтите № 6. Комбинированный инструментов. Завтите № 6. Комбинированный инструмент. Схемы резания занятия № 7, 8. Конструкция и геометрия фраз с остроконечным и затылованным и затылованным и затылованным и затылованным и затылованным и затылованным убом Лабораторная работа № 3. Заточка резыем. Лабораторная работа № 4. Заточка резыем. Пабораторная работа № 3. Заточка резыем. Лабораторная работа № 3. Заточка резыем. Пабораторная работа № 3. Заточка резыем. Пабораторная работа № 3. Заточка резыем. Пабораторная работа № 4. Заточка резыем. Пабораторная работа № 3. Заточка резыем. Пабораторная работа № 3. Заточка резыем. Пабораторная работа № 3. Заточка резыем. Пабораторная работа № 4. Заточка резыем. Пабораторная работа № 4. Заточка ре					
Видение по длине режущей части, мероприятия по их улучшению. Требования, предъявляемые к инструментальных материалам. Характеристика инструментальных материалов, применяемых для изготовления режущей части инструментальные стали. Быстрорежущие от дрежений инструментальные стали. Быстрорежущие от дрежений инструментальные стали. Быстрорежущие от дрежений и дальные проектированию инструментов мариноторастированию инструментов инструментов круги: конструкция, способы крепления; способы креп					
Части, мероприятия по их улучшению. Требования, предъявляемые к инструментальных материалов. применяемых для изготовления режущей части инструментальные стали. Быстрорежущие от тали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие от тали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие от тали. Быстрорежущие от та			-		
ПК.5/ПК					
ПК.5/ПК пособность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительны ых конструкций в соответствии с техническими и использованием стандартных средств автоматизации проектирования проектирования и соотрожения режити инструменто. Углеродистые и истороженые стали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический интриф бора. В Виды и характеристика режущих материалов, построение проектированию инструментов конкретные задачи проектированию инструментов круги: конструкция, способы крепления; способы и инструменты для правки абразивных инструментов. Перепективы использования абразивных инструментов заданиям и использованием стандартных средств автоматизации проектирования для для тиструменть. Схемы резания при точении в заданных условиях; Особенности пропесса резания при заданных видах обработки. Видах обработки. Видах обработки.					
Миструментальным материалам Характеристика инструментальных материалам Характеристые и легированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Быстрор			* *		
материалам. Характеристика инструментальных материалов, применяемых для изготовления режущей части инструментов. Углеродистые и летурованные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический интрид бора. ПК.5/ПК способность проектированию принимать участие в работах по прасчету и проектированию инструментов инструментов инструментов инструментов инструментов инструментов инструменты, для правки абразивных, алмазыых и заданиями и послодьованием стандартных соответстви с техническими заданиями и послодьованием стандартных средств аттие № 6. Комбинированый проектирования прагич			предъявляемые к		
инструментальных материалов, применяемых для изготовления режущей части инструментов. Углеродистые и легированные инсгрументальные стали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический нитрид бора. ПК.5/ПК способность конкретные задачи принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструментов инструментов хруги: конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования проектирования проектирования инструмент. Скемы резания при точении в заданных условиях; Сособенности проектирования проектирования занятия № 7, 8. Конструкция и геометрия фрез с остроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резпов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометруктивых			инструментальным		
инструментальных материалов, применяемых для изготовления режущей части инструментов. Углеродистые и легированные инсгрументальные стали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический нитрид бора. ПК.5/ПК способность конкретные задачи принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструментов инструментов хруги: конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования проектирования проектирования инструмент. Скемы резания при точении в заданных условиях; Сособенности проектирования проектирования занятия № 7, 8. Конструкция и геометрия фрез с остроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резпов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометруктивых			материалам. Характеристика		
Материалов, применяемых для изготовления режущей части инсгрументов. Углеродистые и легированные инсгрументов. Выстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический интрид бора. ПК.5/ПК					
изготовления режущей части инструментов. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Бысгрорежущие стали. Бысгрорежущие стали. Бысгрорежущие стали. Бысгрорежущие стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический нитгрид бора. ПК.5/ПК			± 7		
инструментов. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический нитрид бора. ПК.5/ПК способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования проектирования Проектированию деталей у узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования Проектирования По выбору и по выбору и проектированию инструментов круги: конструкция, способы и инструменты для правки абразивных, алмазных и эльборовых кругов. Обозначение кругов. Перспективы использования абразивных инструментов. Занятие № 6. Комбинированный инструментов. Занятия № 7, 8. Конструкция и проектирования Проектирования По выбору и проектированию инструментов круги: конструкция, способы и инструменты для правки абразивных кругов. Обозначение кругов. Перспективы использования абразивных инструментов. Занятие № 6. Комбинированный инструменто. Схемы резания заданных проектирования занятия № 7, 8. Конструкция и произеса резания при заданных видах обработки. ПК.5/ПК Выстрорежущие стали. Твердые спали. Тавина. Виды и характеристика режуших маражеристика режуших марнансе построение зависимостей составляющих					
и легированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Минералокеремика. Алмазы и кубический нитрид бора. ПК.5/ПК способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования проектирования образивных инструменто. Занятия № 6. Комбинированый инструменто. Занятия № 7, 8. Конструкция и проектирования проектирования запотования абразивных инструментов. Занятия № 6. Комбинированый проектирования занятия № 7, 8. Конструкция и процесса резания при заданных видах обработки. Вида и легирования при зарасны (графическое) построение построение построение построение построение построение построение построения проектирования инструменты для правки силы резания; Аналитический расчет наивыгоднейшего режима резания при точении в заданных условиях; Остовиях; Остовиях; Остовонности процесса резания при заданных видах обработки.					
Выстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический нитрид бора.			± 7		
Быстрорежущие стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический нитрид бора. ПК.5/ПК пособность принимать участие в работах по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования проектирования построения; способы куртив. Илифовальные кургив. Нарименный инструментов дазвития. Шлифовальные кургив. Обозначение кругов. Перспективы использования заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования проектирования Перспективы использования заданных инструментов. Занятие № 6. Комбинированный инструмент. Схемы резания заданных процесса резания			=		
Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический нитрид бора. ПК.5/ПК способность принимать участие в работах по проектированию инструментов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектировании проектировании проектирования затылованным забразивных инструментов. Занятие № 6. Комбинированный инструментов. Занятия № 7, 8. Конструкция и геометрия фрез с остроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка рездцов. Лабораторная работа № 3. Заточка рездцов. Лабораторная работа № 3. Заточка рездцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометруки и конструктивных			= -		
Твердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубический нитрид бора. ПК.5/ПК способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительн ых конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования проектирования даланиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования да бразивных дальнейшего развития. Шлифовальные круги: конструкция, способы и инструменты для правки абразивных, алмазных и расчет наивыгоднейшего режима резания; Аналитический расчет наивыгоднейшего режима резания при точении в заданных условиях; Особенности процесса резания при заданных видах обработки. Твердые сплавы. Минералокерамика. Алмазы и кубические построение зависимостей составляющих силы резания; Аналитический расчет наивыгоднейшего режима резания при точении в заданных условиях; Особенности процесса резания при заданных видах обработки. Темет в темерами в состроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных					
ПК.5/ПК уІб. уметь решать конкретные задачи по выбору и проектированию инструментов инструментов инструментов использования и использованием стандартных средств автоматизации проектирования проектирования и инструментов инст			Быстрорежущие стали.		
ПК.5/ПК уІб. уметь решать конкретные задачи по выбору и проектированию инструментов инструментов инструментов использования и использованием стандартных средств автоматизации проектирования проектирования и инструментов инст			Твердые сплавы.		
ПК.5/ПК у16. уметь решать конкретные задачи по выбору и проектированию развития. Шлифовальные проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования проектирования проектирования дабразивных иструменть Схемы резания занятия № 6. Комбинированный средств автоматизации проектирования дабразивным зубом Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных и конструктивных и конструктивных и натылованным зубом Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных и конструктивных и натылованным зубом Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных и конструктивных и конструктивных и при точение выдах обработки. Особенности процесса резания при заданных видах обработки. Особенности процесса резания при заданных видах обработки.					
ПК.5/ПК способность конкретные задачи принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования проектирования проектирования проектирования проектирования проектирования и конструкция способы и инструментов междения успособы и инструменты для правки абразивных, алмазных и эльборовых кругов. Обозначение кругов. Перспективы использования абразивных инструментов. Занятие № 6. Комбинированный инструментов. Занятия № 7, 8. Конструкция и проектирования построективом построения зависимостей составляющих силы развисия построения зависимостей составляющих силы развисия построения зависимостей составляющих силы развисия построения зависимостей составляющих силы ра					
способность принимать участие в работах по расчету и проектированию десчету и проектированию инструментов круги: конструкция, способы и инструменты для правки абразивных, алмазных и эльборовых кругов. Перспективы использования абразивных инструментов. Занятие № 6. Комбинированный инструментов. Занятия № 7, 8. Конструкция и проектирования проектирования проектирования абразивным и использования абразивных инструментов. Занятия № 7, 8. Конструкция и геометрия фрез с остроконечным и затылованным и затылованным и затылованным и затылованным и заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных	ПУ 5/ПУ	v16 vacous novem		DES DOSTORY	Program Bonnocci
принимать участие в работах по расчету и проектированию инструментов круги: конструкция, способы и крепления; способы и инструментов круги: конструкция, способы и инструментов круги: конструкция, способы и инструментов круги: конструкция, способы и инструментов инструменты для правки абразивных и лыборовых кругов. Перспективы использования абразивных инструментов. Перспективы использования абразивных инструментов. Перспективы использования абразивных инструментов. Занятие № 6. Комбинированный при точении в заданных условиях; Особенности процесса резания при заданных условиях; Особенности процесса резания при заданных виструмент. Схемы резания при заданных условиях; Особенности процесса резания при заданных видах обработки. Видах обработки.					
в работах по расчету и инструментов инструментов круги: конструкция, способы крепления; способы и инструменты для правки абразивных, алмазных и эльборовых кругов. Обозначение кругов. Перспективы использования абразивных инструментов. Занятие № 6. Комбинированный инструментов. Занятия № 7, 8. Конструкция и проектирования проектирования изатылования изатылованыя использования занятия № 7, 8. Конструкция и геометрия фрез с остроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных					№1-64
расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительн ых конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования проектирования проектирования проектирования занятия № 7, 8. Конструкция и геометрия фрез с остроконечным и затылованным и затылованным и затылованным и затылованным и заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных	-	1.0	-		
проектированию деталей и узлов инструменты для правки абразивных, алмазных и расчет наивыгоднейшего режима резания при точении в заданиями и абразивных инструментов. Занятие № 6. условиях; Стандартных средств автоматизации проектирования проектирования занятия № 7, 8. Конструкция и проектирования проектирования загылованным и затылованным и затылованным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных	в работах по				
проектированию деталей и узлов инструменты для правки абразивных, алмазных и расчет наивыгоднейшего режима резания при точении в заданиями и абразивных инструментов. Занятие № 6. условиях; Стандартных средств автоматизации проектирования проектирования проектирования занятия № 7, 8. Конструкция и геометрия фрез с остроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных	расчету и	инструментов	круги: конструкция, способы	составляющих	
машиностроительн абразивных, алмазных и расчет наивыгоднейшего режима резания при точении в заданиями и абразивных инструментов. Занятие № 6. Условиях; Особенности процесса резания при заданных инструмент. Схемы резания автоматизации проектирования проектирования изатылованным и затылованным и затылованным зубом Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных			крепления; способы и	силы резания;	
абразивных, алмазных и расчет наивыгоднейшего режима резания при точении в заданных и использованием стандартных средств автоматизации проектирования проектирования проектирования затылованным и затылованным и затылованным и затылованным и затоматорная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных иконструктивных информация и набораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных и расчет наивыгоднейшего режима резания при точении в заданных условиях; Особенности процесса резания при заданных видах обработки.			•		
ых конструкций в соответствии с Обозначение кругов. Обозначение кругов. Перспективы использования абразивных инструментов. Занятие № 6. Стандартных средств инструмент. Схемы резания автоматизации проектирования геометрия фрез с остроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных	_				
Соответствии с техническими заданиями и абразивных инструментов. Занятие № 6. Комбинированный проектирования заданных заданных проектирования затылованным и затылованным и затылованным зубом Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных				1.2	
Перспективы использования абразивных инструментов. Заданных использованием стандартных средств автоматизации проектирования проектирования Занятия № 7, 8. Конструкция и проектирования Геометрия фрез с остроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных					
заданиями и забразивных инструментов. Заданных условиях; Особенности процесса резания проектирования геометрия фрез с остроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных				-	
использованием Комбинированный Условиях; Особенности процесса резания автоматизации проектирования Геометрия фрез с остроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных				*	
Стандартных средств инструмент. Схемы резания процесса резания проектирования геометрия фрез с остроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных					
средств автоматизации проектирования Проектирования автоматизации проектирования Проектирования Проектирования Проектирования Процесса резания При заданных Видах обработки. видах обработки. Видах обработки. Затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение Геометрии и конструктивных					
автоматизации при заданных проектирования Геометрия фрез с остроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных	стандартных				
автоматизации проектирования Геометрия фрез с остроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных	средств				
проектирования геометрия фрез с остроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных	автоматизации		Занятия № 7, 8. Конструкция и		
остроконечным и затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных				-	
затылованным зубом Лабораторная работа № 3. Заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных	r r			, , <u>F</u>	
Лабораторная работа № 3. Заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных					
Заточка резцов. Лабораторная работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных					
работа № 4. Изучение геометрии и конструктивных					
геометрии и конструктивных					
особенностей					
			особенностей		

			T	T
		металлорежущих		
		инструментов. Типы и		
		назначение. Основные		
		положения по		
		конструированию.		
		Кинематика процесса		
		обработки. Геометрические		
		параметры. Мероприятия по		
		улучшению формирования и		
		отвода стружки.		
		Стружколомающие		
		устройства. Конструкция		
		резцов с механическим		
		креплением режущей части		
		(резцы сборных конструкций).		
		Фасонные резцы. Графическое		
		и аналитическое определение		
		профиля призматических и		
		круглых фасонных резцов.		
		Передние и задние утлы, их		
		изменение по длине режущей		
		части, мероприятия по их		
THE E /THE	-17	улучшению.	DED	D
ПК.5/ПК	у17. уметь логично	Занятие № 1. Сменные	РГЗ, разделы:	Экзамен, вопросы
	и аргументировано	многогранные пластины.	Графическое	№1-64
	выбирать	Сборный инструмент Занятие	построение	
	инструментальный	№ 6. Комбинированный	зависимостей	
	материал, метод	инструмент. Схемы резания	составляющих	
	формообразования	Занятия № 2, 3. Конструкция и	силы резания;	
	поверхности детали	геометрия фасонного резца и	Аналитический	
	и схему резания,	протяжки Занятия № 4, 5.	расчет	
	геометрические	Конструкция и геометрия	наивыгоднейшего	
	параметры режущей	осевого инструмента Занятия	режима резания	
	части инструмента	№ 7, 8. Конструкция и	при точении в	
	1,7	геометрия фрез с	заданных	
		остроконечным и	условиях;	
		затылованным зубом	Особенности	
		Лабораторная работа № 1.	процесса резания	
		Изменение температуры	при заданных	
		резания при токарной	видах обработки.	
		обработке в зависимости от	видим образотки.	
		режимов резания.		
		Лабораторная работа № 2		
		Исследование режимов		
		дробления и завивания стружки при токарной		
		обработке Общие положения		
		обработке Общие положения построения конструкции		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция,		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок,		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок, методы улучшения		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок,		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок, методы улучшения		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок, методы улучшения конструктивных,		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок, методы улучшения конструктивных, геометрических и		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок, методы улучшения конструктивных, геометрических и эксплуатационных		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок, методы улучшения конструктивных, геометрических и эксплуатационных параметров. Особенности отдельных видов сверл:		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок, методы улучшения конструктивных, геометрических и эксплуатационных параметров. Особенности отдельных видов сверл: твердосплавных, для		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок, методы улучшения конструктивных, геометрических и эксплуатационных параметров. Особенности отдельных видов сверл: твердосплавных, для глубокого сверления, для		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок, методы улучшения конструктивных, геометрических и эксплуатационных параметров. Особенности отдельных видов сверл: твердосплавных, для глубокого сверления, для кольцевого сверления,		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок, методы улучшения конструктивных, геометрических и эксплуатационных параметров. Особенности отдельных видов сверл: твердосплавных, для глубокого сверления, для кольцевого сверления, алмазные. Зенкеры.		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок, методы улучшения конструктивных, геометрических и эксплуатационных параметров. Особенности отдельных видов сверл: твердосплавных, для глубокого сверления, для кольцевого сверления, алмазные. Зенкеры. Конструктивные особенности,		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок, методы улучшения конструктивных, геометрических и эксплуатационных параметров. Особенности отдельных видов сверл: твердосплавных, для глубокого сверления, для кольцевого сверления, алмазные. Зенкеры. Конструктивные особенности, геометрические параметры.		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок, методы улучшения конструктивных, геометрических и эксплуатационных параметров. Особенности отдельных видов сверл: твердосплавных, для глубокого сверления, для кольцевого сверления, алмазные. Зенкеры. Конструктивные особенности, геометрические параметры. Развертки. Их типы,		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок, методы улучшения конструктивных, геометрических и эксплуатационных параметров. Особенности отдельных видов сверл: твердосплавных, для глубокого сверления, для кольцевого сверления, алмазные. Зенкеры. Конструктивные особенности, геометрические параметры. Развертки. Их типы, применение, конструктивные		
		обработке Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок, методы улучшения конструктивных, геометрических и эксплуатационных параметров. Особенности отдельных видов сверл: твердосплавных, для глубокого сверления, для кольцевого сверления, алмазные. Зенкеры. Конструктивные особенности, геометрические параметры. Развертки. Их типы,		

назначение и определение конструктивных размеров, геометри-ческих параметров. Стандартизация размеров; обеспечение размера и качества обработанной поверхности отверстия. Развертки жесткие и регулируемые, цельные и сборные, твердосплавные. Комбинированные инструменты для обработки отверстий - однотипные и многотипные, цельные и сборные. Определение, назначение и типы фрез. Кинематика процесса фрезерования. Конструктивные элементы и геометрические параметры режущей части фрезы с остроконечным зубом. Геометрия торцевой фрезы с угловой режущей кромкой. Определение основных конструктивных элементов: наружного диаметра отверстия, шага, формы и числа зубьев. Сравнительная характеристика и область применения фрез с остроконечным и затылованным зубом. Выбор кривой для затылования зубьев фасонных фрез. Кривые затылования: логарифмическая и архимедова спирали, конхоида прямой. Методы увеличения бокового заднего угла. Определение профиля фасонной Фрезы с положительным передним углом. Особенности и достоинства процесса протягивания, значение данного метода в современном машиностроении. Область применения и классификация протяжек. Конструкция и основные части круглой протяжки. Определение общих конструктивных элементов внутренней протяжки: хвостовика, шейки, переходного конуса, передней и задней направляющих, центровочных отверстий. Схемы резания и принципы их выбора. Силы резания и расчет протяжек на прочность. Режущая часть и определение ее основных элементов: геометрических параметров, шага зубьев, формы стружечных канавок и др. Характеристика и определение элементов

калибрующей части протяжки. Размеры калибрующей части для отверстия. Допуски, на точные размеры протяжек. Особенности конструкции и расчета протяжек прогрессивного резания для квадратных и прямоугольных отверстий. Конструктивные особенности шпоночных, шлицевых и цилиндрических комплектных протяжек для нормирования глубоких отверстий; протяжек, оснащенных твердым сплавом; уплотнительнокалибрующих прошивок. Конструкция нар Силы, действующие при резании металлов. Схема технологических сил при точении. Работа и мощность резания. Зависимость сил от режимов, геометрии инструмента и условий обработки. Схемы электрического и гидравлического динамометров. Эмпирические уравнения, выражающие связь сил резания и режимов обработки. Вибрации при резании. Вынужденные колебания и автоколебания. Меры борьбы с вибрациями. Схемы процесса резания при точении. Главное и вспомогательное движения. Параметры резания: скорость, подача, глубина резания. Свободное и несвободное резание. Виды подач. Толщина и ширина срезаемого слоя, их связь с подачей и глубиной резания. Форма срезаемого слоя в зависимости от формы режущих лезвий. Нормальное, действительное и остаточное сечения срезаемого слоя. Зависимость остаточного сечения от подачи, углов в плане и радиуса при вершине резца. Влияние остаточного сечения на шероховатость обрабатываемой поверхности. Развернутые определения процесса резания. Сила как причина деформации металла при резании. Плоскость скалывания и угол скалывания. Механизм образования и классификация стружки. Некоторые сведения о пластической деформации металла. Зона распространения пластической деформации при

резании. Аналитическое определение угла сдвига. Продольная и поперечная усадка стружки. Коэффициент усадки, его зависимость от параметров процесса резания. Наростообразование. Причины его возникновения. Положит Температурное поле в зоне резания. Тепловой баланс процесса резания. Методы измерения температуры резания. Влияние режимов резания и геометрии инструмента на температуру резания. Влияние температуры на протекание процесса резания, на износ режущего инструмента. Абразивный, адгезионный и диффузионный износ. Количественные критерии износа. Методы измерения износа. Период стойкости инструмента. Влияние режимов резания и геометрии инструмента на стойкость. Оптимальная геометрия. Влияние СОЖ на стойкость инструмента. Способы подвода СОЖ. Выбор состава СОЖ. Скорость, допускаемая режущими свойствами резца. Зависимость между скоростью и стойкостью. Степенные зависимости для расчета скорости в зависимости от условий обработки. Рациональный режим резания. Последовательность расчета режимов резания. Машинное время. Типы и назначение. Основные положения по конструированию. Кинематика процесса обработки. Геометрические параметры. Мероприятия по улучшению формирования и отвода стружки. Стружколомающие устройства. Конструкция резцов с механическим креплением режущей части (резцы сборных конструкций). Фасонные резцы. Графическое и аналитическое определение профиля призматических и круглых фасонных резцов. Передние и задние утлы, их изменение по длине режущей части, мероприятия по их улучшению. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Характеристика инструментальных материалов, применяемых для

изготовления режущей части инструментов. Углеродистые
и легированные
инструментальные стали.
Быстрорежущие стали.
Быстрорежущие стали.
Твердые сплавы.
Минералокерамика. Алмазы и
кубический нитрид бора.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1/НИ, ПК.10/ПТ, ПК.5/ПК.

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Студент допускается к сдаче экзамена при условии, что он выполнил и защитил все лабораторные работы и расчетно-графическое задание. На экзамене студенту выдаются 2 вопроса. Требования к экзамену, состав билетов и правила оценки сформулированы в паспорте экзамена.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1/НИ, ПК.10/ПТ, ПК.5/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт

расчетно-графического задания

по дисциплине «Процессы формообразования и инструменты», 6 семестр

1. Методика оценки

Тематика расчетно-графического задания предполагает изучение физических основ процесса резания материалов.

При выполнении работы необходимо показать, какова тенденция изменения явлений при изменении режима резания, геометрических параметров режущей части инструмента или других факторов. Исходными данными для подсчета величины составляющих силы резания при заданных условиях обработки служат данные нормативов по режимам резания. Графическое построение зависимостей составляющих силы резания от различных факторов может быть выполнено на основе поправочных коэффициентов, приведенных в этих нормативах, а также в справочной литературе по резанию материалов.

Необходимо провести аналитический расчет наивыгоднейшего режима резания при точении в заданных условиях, обеспечивающих наибольшую производительность процесса при максимальном использовании режущих способностей инструмента и мошности станка.

Необходимо разобраться в особенностях процесса резания при заданных видах обработки, схемах резания и, пользуясь справочником по режимам резания, выбрать наивыгоднейший режим резания для заданных условий.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если студент не освоил теоретический материал и не выполнил большинство предусмотренных заданий, оценка составляет 0...17 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент освоил теоретический материал и выполнил большинство предусмотренных заданий, но не смог обобщить теоретический и практический материал, оценка составляет 18...24 балла.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, выполнил все предусмотренные задания, но допустил несколько ошибок, оценка составляет 25...31 балл.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если уровень выполнения работ студента отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные задания выполнены, качество их выполнения оценено близко к максимальному, оценка составляет 32...36 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ

Перед студентами ставится задача показать, какова тенденция изменения явлений при изменении режима резания, геометрических параметров режущей части инструмента или других факторов. Исходными данными для подсчета величины составляющих силы резания при заданных условиях обработки служат данные нормативов по режимам резания. Графическое построение зависимостей составляющих силы резания от различных факторов может быть выполнено на основе поправочных коэффициентов, приведенных в этих нормативах, а также в справочной литературе по резанию материалов.

Необходимо провести аналитический расчет наивыгоднейшего режима резания при точении в заданных условиях, обеспечивающих наибольшую производительность процесса при максимальном использовании режущих способностей инструмента и мощности станка.

Co	стави	гель: Н.Д. Яковлев	
((>>	20 г	

Паспорт лабораторных работ

по дисциплине «Процессы формообразования и инструменты», 6 семестр

1. Методика оценки

Студенты должны выполнить лабораторные работы согласно методическим указаниям, которые для каждой работы содержат теоретический раздел, задание и контрольные вопросы для самопроверки. По каждой выполненной работе необходимо оформить отчет.

После оформления отчета студенты допускаются к защите. Защита лабораторных работ проводится в письменной форме по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях. Так же преподаватель вправе задавать студенту дополнительные общие вопросы в рамках дисциплины.

2. Критерии оценки

Выставление оценок осуществляется на основе выполнения и защиты лабораторных работ. За выполнение и защиту всех лабораторных работ студент может получить до 24 баллов.

- Работа считается не выполненной, если лабораторные работы выполнены не все или не в полном объеме, студент не освоил практический и теоретический материал; оценка составляет от 0 до 2 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент освоил практический материал, но не смог обобщить теоретический материал; оценка составляет 3 балла.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, выполнил все предусмотренные задания, но допустил несколько ошибок, оценка составляет 4 балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если уровень выполнения работы студента отвечает всем требованиям, теоретическое содержание работы освоено полностью, необходимые практические навыки работы сформированы, все предусмотренные задания выполнены, оценка составляет 5...6 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за лабораторные работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Перечень тем и содержание лабораторных работ

Для защиты четырех лабораторных работ студентам предлагается выполнить следующий набор заданий.

Лабораторная работа № 1 «Изменение температуры резания при токарной обработке в зависимости от режимов резания».

Задание: Измерить температуру резания при токарной обработке в зависимости от режимов резания.

Лабораторная работа № 2 «Исследование режимов дробления и завивания стружки при токарной обработке».

Задание: Определить область устойчивого дробления стружки при обработке заданного материала резцами с различной геометрией передней поверхности и установить наиболее оптимальную геометрию в условиях автоматизированного производства.

Лабораторная работа № 3 «Заточка резцов».

Задание: Студенты изучают геометрические параметры прямого проходного токарного резца с плоской передней поверхностью на основе их заточки.

Лабораторная работа № 4 «Изучение геометрии и конструктивных особенностей металлорежущих инструментов».

Задание: Студенты на практике знакомятся с конструкциями, геометрией и работой инструмента. Приобретают навыки по анализу конструкции и геометрии, а также его эскизированию.

Coc	тавит	гель: Н.Д. Яковлев	
"	>>	20 г	

Паспорт экзамена

по дисциплине «Процессы формообразования и инструменты», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Студент допускается к сдаче экзамена при условии, что он выполнил и защитил все лабораторные работы и расчетнографическое задание и набрал не менее 30 баллов. На экзамене студенту выдаются 2 вопроса. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4). Распределение дидактических единиц по проверяемым компетенциям указано в таблице «Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины».

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ Факультет МТФ

	3			
Билет № к экзамену по дисциплине «Процессы формообразования и инструменты»				
 Роль и значение режущего инструмента. Классификация резцов, конструктивные элементы резца. 				
Утверждаю: зав. кафедрой	(подпись)	_ должность, ФИО (дата)		

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент не освоил теоретический материал, не смог обобщить теоретический и практический материал, оценка составляет 0...19 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент освоил теоретический материал, но не смог обобщить теоретический и практический материал, оценка составляет 20...25 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, допустил несколько ошибок при защите, привёл не достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения при ответе на вопросы, оценка составляет 26...33 балла.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, привёл достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения по всем вопросам, оценка составляет 34...40 баллов.

Если студент в семестре работал не систематически, в результате чего не набрал требуемое количество баллов, то ему выдается дополнительное задание, тематика и объем которого определяются преподавателем.

Если по результатам работы в семестре студент не набрал 25 баллов, ему выставляется итоговая оценка по дисциплине "неудовлетворительно" (F), без права последующей пересдачи. В этом случае студенту предлагается изучить дисциплину повторно на платной основе.

Если в результате сдачи экзамена студент не набирает 20 баллов или с учетом сдачи экзамена его суммарный рейтинг не превышает 49 баллов, ему выставляется оценка "неудовлетворительно" (FX) с возможностью пересдачи.

При пересдаче экзамена студент имеет возможность получить оценку не выше "удовлетворительно" (Е).

Студент имеет возможность получить дополнительно до 40 баллов при выполнении работ, не предусмотренных основной программой освоения курса. Данные виды работ согласуются с преподавателем.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Процессы формообразования и инструменты»

- 1. Обработка металлов резанием, режущий инструмент и инструментальное производство
- 2. Роль и значение режущего инструмента.
- 3. Общие требования к инструменту.
- 4. Общие требования к инструментальным материалам.
- 5. Углеродистые инструментальные стали.
- 6. Легированные инструментальные стали.
- 7. Быстрорежущие инструментальные стали.
- 8. Пути улучшения свойств быстрорежущих сталей.
- 9. Вольфрамовые твердые сплавы.
- 10. Титановольфрамовые твердые сплавы.
- 11. Синтетические сверхтвердые материалы.
- 12. Схемы резания.
- 13. Поверхности и плоскости резания.
- 14. Движения при резании.
- 15. Резцы и их классификация.
- 16. Конструктивные элементы резца.
- 17. Геометрия режущей части инструмента (на примере токарного резца).
- 18. Образование стружки и типы стружек.
- 19. Деформирование и разрушение материалов при резании.
- 20. Элементы стружки.
- 21. Методы стружколомания.
- 22. Нарост при резании металлов.
- 23. Силы, возникающие при резании.
- 24. Силы резания при точении.
- 25. Мощность, затрачиваемая в процессе резания при точении.
- 26. Приборы для измерения сил резания.
- 27. Влияние глубины резания и подачи на силы резания при точении.
- 28. Влияние скорости резания при точении на P_z .
- 29. Тепловые процессы при резании.
- 30. Влияние режимов резания (V, S, t) на температуру резания при точении.
- 31. Методы определения температуры при резании материалов.

- 32. Вилы СОЖ.
- 33. Способы подачи СОЖ в зону резания.
- 34. Усадка стружки.
- 35. Упрочнение в процессе резания.
- 36. Износ инструмента и виды износа.
- 37. Вибрации при резании металлов.
- 38. Качество обработанной поверхности.
- 39. Факторы, влияющие на шероховатость поверхности.
- 40. Определение скорости резания при точении.
- 41. Назначение режимов резания при точении.
- 42. Назначение режимов резания при сверлении и рассверливании.
- 43. Назначение режимов резания при зенкеровании и развертывании.
- 44. Назначение режимов резания при торцевом фрезеровании.
- 45. Назначение режимов резания при фрезеровании цилиндрической фрезой.
- 46. Задачи, решаемые в ходе проектирования режущего инструмента.
- 47. Классификация резцов, конструктивные элементы резца.
- 48. Резцы, оснащённые многогранными сменными пластинками, преимущества по сравнению с инструментом с припаянной твёрдосплавной пластинкой.
- 49. Схемы крепления многогранных сменных пластин.
- 50. Фасонные резцы. Достоинства и недостатки.
- 51. Графическое профилирование круглых фасонных резцов.
- 52. Графическое профилирование призматических фасонных резцов.
- 53. Протяжки. Особенности процесса протягивания. Достоинства и недостатки.
- 54. Конструкция и основные части круглой протяжки.
- 55. Основные части и элементы спирального сверла.
- 56. Недостатки спирального сверла и способы повышения режущей способности сверла.
- 57. Конструктивные элементы и геометрия зенкера.
- 58. Геометрические и конструктивные элементы развёрток.
- 59. Классификация фрез. Особенности фрез с остроконечным и затыловочным зубом.
- 60. Фрезы с затыловочными зубьями. Область применения.
- 61. Абразивный инструмент. Общие требования. Характеристика инструмента из электрокорунда и карбида кремния.
- 62. Абразивный материал.
- 63. Зернистость и связка абразивного инструмента.
- 64. Алмазный абразивный инструмент и инструмент из кубического нитрида бора.

Coc	гавитель: Н.Д	Д. Якс	влев	
‹ ‹	»	20	Γ.	

Паспорт экзамена

по дисциплине «Процессы формообразования и инструменты», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Студент допускается к сдаче экзамена при условии, что он выполнил и защитил все лабораторные работы и расчетнографическое задание и набрал не менее 30 баллов. На экзамене студенту выдаются 2 вопроса. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4). Распределение дидактических единиц по проверяемым компетенциям указано в таблице «Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины».

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ Факультет МТФ

	3			
Билет № к экзамену по дисциплине «Процессы формообразования и инструменты»				
 Роль и значение режущего инструмента. Классификация резцов, конструктивные элементы резца. 				
Утверждаю: зав. кафедрой	(подпись)	_ должность, ФИО (дата)		

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент не освоил теоретический материал, не смог обобщить теоретический и практический материал, оценка составляет 0...19 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент освоил теоретический материал, но не смог обобщить теоретический и практический материал, оценка составляет 20...25 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, допустил несколько ошибок при защите, привёл не достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения при ответе на вопросы, оценка составляет 26...33 балла.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, привёл достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения по всем вопросам, оценка составляет 34...40 баллов.

Если студент в семестре работал не систематически, в результате чего не набрал требуемое количество баллов, то ему выдается дополнительное задание, тематика и объем которого определяются преподавателем.

Если по результатам работы в семестре студент не набрал 25 баллов, ему выставляется итоговая оценка по дисциплине "неудовлетворительно" (F), без права последующей пересдачи. В этом случае студенту предлагается изучить дисциплину повторно на платной основе.

Если в результате сдачи экзамена студент не набирает 20 баллов или с учетом сдачи экзамена его суммарный рейтинг не превышает 49 баллов, ему выставляется оценка "неудовлетворительно" (FX) с возможностью пересдачи.

При пересдаче экзамена студент имеет возможность получить оценку не выше "удовлетворительно" (Е).

Студент имеет возможность получить дополнительно до 40 баллов при выполнении работ, не предусмотренных основной программой освоения курса. Данные виды работ согласуются с преподавателем.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Процессы формообразования и инструменты»

- 1. Обработка металлов резанием, режущий инструмент и инструментальное производство
- 2. Роль и значение режущего инструмента.
- 3. Общие требования к инструменту.
- 4. Общие требования к инструментальным материалам.
- 5. Углеродистые инструментальные стали.
- 6. Легированные инструментальные стали.
- 7. Быстрорежущие инструментальные стали.
- 8. Пути улучшения свойств быстрорежущих сталей.
- 9. Вольфрамовые твердые сплавы.
- 10. Титановольфрамовые твердые сплавы.
- 11. Синтетические сверхтвердые материалы.
- 12. Схемы резания.
- 13. Поверхности и плоскости резания.
- 14. Движения при резании.
- 15. Резцы и их классификация.
- 16. Конструктивные элементы резца.
- 17. Геометрия режущей части инструмента (на примере токарного резца).
- 18. Образование стружки и типы стружек.
- 19. Деформирование и разрушение материалов при резании.
- 20. Элементы стружки.
- 21. Методы стружколомания.
- 22. Нарост при резании металлов.
- 23. Силы, возникающие при резании.
- 24. Силы резания при точении.
- 25. Мощность, затрачиваемая в процессе резания при точении.
- 26. Приборы для измерения сил резания.
- 27. Влияние глубины резания и подачи на силы резания при точении.
- 28. Влияние скорости резания при точении на P_z .
- 29. Тепловые процессы при резании.
- 30. Влияние режимов резания (V, S, t) на температуру резания при точении.
- 31. Методы определения температуры при резании материалов.

- 32. Вилы СОЖ.
- 33. Способы подачи СОЖ в зону резания.
- 34. Усадка стружки.
- 35. Упрочнение в процессе резания.
- 36. Износ инструмента и виды износа.
- 37. Вибрации при резании металлов.
- 38. Качество обработанной поверхности.
- 39. Факторы, влияющие на шероховатость поверхности.
- 40. Определение скорости резания при точении.
- 41. Назначение режимов резания при точении.
- 42. Назначение режимов резания при сверлении и рассверливании.
- 43. Назначение режимов резания при зенкеровании и развертывании.
- 44. Назначение режимов резания при торцевом фрезеровании.
- 45. Назначение режимов резания при фрезеровании цилиндрической фрезой.
- 46. Задачи, решаемые в ходе проектирования режущего инструмента.
- 47. Классификация резцов, конструктивные элементы резца.
- 48. Резцы, оснащённые многогранными сменными пластинками, преимущества по сравнению с инструментом с припаянной твёрдосплавной пластинкой.
- 49. Схемы крепления многогранных сменных пластин.
- 50. Фасонные резцы. Достоинства и недостатки.
- 51. Графическое профилирование круглых фасонных резцов.
- 52. Графическое профилирование призматических фасонных резцов.
- 53. Протяжки. Особенности процесса протягивания. Достоинства и недостатки.
- 54. Конструкция и основные части круглой протяжки.
- 55. Основные части и элементы спирального сверла.
- 56. Недостатки спирального сверла и способы повышения режущей способности сверла.
- 57. Конструктивные элементы и геометрия зенкера.
- 58. Геометрические и конструктивные элементы развёрток.
- 59. Классификация фрез. Особенности фрез с остроконечным и затыловочным зубом.
- 60. Фрезы с затыловочными зубьями. Область применения.
- 61. Абразивный инструмент. Общие требования. Характеристика инструмента из электрокорунда и карбида кремния.
- 62. Абразивный материал.
- 63. Зернистость и связка абразивного инструмента.
- 64. Алмазный абразивный инструмент и инструмент из кубического нитрида бора.

Coc	гавитель: Н.Д	Д. Якс	влев	
‹ ‹	»	20	Γ.	

Паспорт

расчетно-графического задания

по дисциплине «Процессы формообразования и инструменты», 6 семестр

1. Методика оценки

Тематика расчетно-графического задания предполагает изучение физических основ процесса резания материалов.

При выполнении работы необходимо показать, какова тенденция изменения явлений при изменении режима резания, геометрических параметров режущей части инструмента или других факторов. Исходными данными для подсчета величины составляющих силы резания при заданных условиях обработки служат данные нормативов по режимам резания. Графическое построение зависимостей составляющих силы резания от различных факторов может быть выполнено на основе поправочных коэффициентов, приведенных в этих нормативах, а также в справочной литературе по резанию материалов.

Необходимо провести аналитический расчет наивыгоднейшего режима резания при точении в заданных условиях, обеспечивающих наибольшую производительность процесса при максимальном использовании режущих способностей инструмента и мошности станка.

Необходимо разобраться в особенностях процесса резания при заданных видах обработки, схемах резания и, пользуясь справочником по режимам резания, выбрать наивыгоднейший режим резания для заданных условий.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если студент не освоил теоретический материал и не выполнил большинство предусмотренных заданий, оценка составляет 0...17 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент освоил теоретический материал и выполнил большинство предусмотренных заданий, но не смог обобщить теоретический и практический материал, оценка составляет 18...24 балла.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, выполнил все предусмотренные задания, но допустил несколько ошибок, оценка составляет 25...31 балл.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если уровень выполнения работ студента отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные задания выполнены, качество их выполнения оценено близко к максимальному, оценка составляет 32...36 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ

Перед студентами ставится задача показать, какова тенденция изменения явлений при изменении режима резания, геометрических параметров режущей части инструмента или других факторов. Исходными данными для подсчета величины составляющих силы резания при заданных условиях обработки служат данные нормативов по режимам резания. Графическое построение зависимостей составляющих силы резания от различных факторов может быть выполнено на основе поправочных коэффициентов, приведенных в этих нормативах, а также в справочной литературе по резанию материалов.

Необходимо провести аналитический расчет наивыгоднейшего режима резания при точении в заданных условиях, обеспечивающих наибольшую производительность процесса при максимальном использовании режущих способностей инструмента и мощности станка.

Co	ставите	ель: Н.Д. Яковлев	
((>>	20 г	

Паспорт лабораторных работ

по дисциплине «Процессы формообразования и инструменты», 6 семестр

1. Методика оценки

Студенты должны выполнить лабораторные работы согласно методическим указаниям, которые для каждой работы содержат теоретический раздел, задание и контрольные вопросы для самопроверки. По каждой выполненной работе необходимо оформить отчет.

После оформления отчета студенты допускаются к защите. Защита лабораторных работ проводится в письменной форме по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях. Так же преподаватель вправе задавать студенту дополнительные общие вопросы в рамках дисциплины.

2. Критерии оценки

Выставление оценок осуществляется на основе выполнения и защиты лабораторных работ. За выполнение и защиту всех лабораторных работ студент может получить до 24 баллов.

- Работа считается не выполненной, если лабораторные работы выполнены не все или не в полном объеме, студент не освоил практический и теоретический материал; оценка составляет от 0 до 2 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент освоил практический материал, но не смог обобщить теоретический материал; оценка составляет 3 балла.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, выполнил все предусмотренные задания, но допустил несколько ошибок, оценка составляет 4 балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если уровень выполнения работы студента отвечает всем требованиям, теоретическое содержание работы освоено полностью, необходимые практические навыки работы сформированы, все предусмотренные задания выполнены, оценка составляет 5...6 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за лабораторные работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Перечень тем и содержание лабораторных работ

Для защиты четырех лабораторных работ студентам предлагается выполнить следующий набор заданий.

Лабораторная работа № 1 «Изменение температуры резания при токарной обработке в зависимости от режимов резания».

Задание: Измерить температуру резания при токарной обработке в зависимости от режимов резания.

Лабораторная работа № 2 «Исследование режимов дробления и завивания стружки при токарной обработке».

Задание: Определить область устойчивого дробления стружки при обработке заданного материала резцами с различной геометрией передней поверхности и установить наиболее оптимальную геометрию в условиях автоматизированного производства.

Лабораторная работа № 3 «Заточка резцов».

Задание: Студенты изучают геометрические параметры прямого проходного токарного резца с плоской передней поверхностью на основе их заточки.

Лабораторная работа № 4 «Изучение геометрии и конструктивных особенностей металлорежущих инструментов».

Задание: Студенты на практике знакомятся с конструкциями, геометрией и работой инструмента. Приобретают навыки по анализу конструкции и геометрии, а также его эскизированию.

Coc	тавит	гель: Н.Д. Яковлев	
"	>>	20 г	