

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
 федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
 (ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор

М.А.Бабушкин

2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: «Процессы и операции формообразования (Режущий инструмент)»

для направления: 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение

машиностроительных производств

Профиль – Технология машиностроения

форма обучения: очная

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
<b>Контактные занятия (всего)</b>	32	32			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	8	8			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	8	8			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	38	38			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зач	Зач			
	2	2			
Общая трудоемкость	час	72	72		
	зач. ед.	2	2		



Аннотация к дисциплине

<b>Название модуля</b>		<b>Процессы и операции формообразования (Режущий инструмент)</b>					
<b>Номер</b>		<i>Академический год</i>			<i>семестр</i>	<b>5</b>	
<b>Кафедра</b>	<b>86 АСУ</b>	<i>Программа</i>	15.03.05 Конструкторско-технолог. обеспеч. машиностроительных производств Профиль – Технология машиностроения				
<b>Гарант модуля</b>	Главатских Галина Николаевна, доцент						
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>	<p><b>Цели:</b> - освоение студентами основных принципов конструирования, изготовления и эксплуатации металлорежущих инструментов, при соблюдении высокого качества, высокой производительности и наименьшей себестоимости обрабатываемых деталей и изделий.</p> <p><b>Задачи:</b> изучение и усвоение студентами принципов конструирования и расчета основных видов инструментов, привитие навыка работы с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-принципы назначения основных геометрических параметров инструментов;</li> <li>-требования к точности и качеству рабочих элементов; методы, расчет конструктивных и геометрических параметров основных видов инструментов;</li> <li>-вспомогательный инструмент; правила выбора вспомогательного инструмента в зависимости от типа формообразующего инструмента и оборудования;</li> <li>-методы автоматизированного проектирования инструментов;</li> <li>-инструментальные системы машиностроительных производств;</li> </ul> <p><b>умения:</b> –логично и аргументировано выбрать инструментальный материал, метод формообразования и схему резания, геометрические параметры режущей части;-решать конкретные задачи по выбору и проектированию инструментов;-самостоятельно пользоваться специальной, справочной, нормативной литературой и стандартами при решении технологических и конструкторских задач;</p> <p><b>владеть:</b> -навыками работы по определению характеристик и возможностей режущего инструмента для обработки заданной поверхности заготовки в рамках стандартных методик проектирования;</p> <p><b>Лекции (основные темы):</b></p> <p>Режущий инструмент, как основное звено в процессах формообразования деталей резанием. Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса. Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резцов: токарных цельных, составных и сборных; строгальных. Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах инструментов для обработки отверстий: сверла, зенкеры, развертки, комбинированный инструмент, инструмент для расточки отверстий. Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах фрез общего и специального назначения. Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резьбообразующего инструмента: резцы, плашки, метчики. Инструменты для автоматизированного производства. Инструменты для обработки зубчатых колес.</p> <p><b>Лабораторные работы:</b></p> <p>Геометрические параметры, конструкция и заточка резцов. Геометрические параметры, конструкция и заточка сверл. Геометрические параметры, конструкция и заточка острозаточенных фрез. Геометрические параметры, конструкция и заточка протяжек.</p>						
<b>Основная литература</b>	<p>1.Режущий инструмент. Эксплуатация: Учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 256 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование)ISBN 978-5-16-005287-8. <a href="http://www.znaniium.com/bookread.php?book=249389">http://www.znaniium.com/bookread.php?book=249389</a></p> <p>2. Егоркин, О. В. Процессы и операции формообразования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О. В. Егоркин, О. Н. Старостина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 52 с. — 978-5-4487-0584-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/86940.html">http://www.iprbookshop.ru/86940.html</a></p> <p>3. Резание металлов и режущие инструменты: Учебное пособие / В.Г. Солоненко, А.А. Рыжкин. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 416 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-004719-5. <a href="http://www.znaniium.com/bookread.php?book=258644">http://www.znaniium.com/bookread.php?book=258644</a></p>						
<b>Технические средства</b>	Проекционная аппаратура для презентации лекции и демонстрации иллюстративных материалов. Демонстрационные модели и приборы. Плакаты.						
<b>Компетенции</b>	<b>Приобретаются студентами при освоении модуля</b>						
<b>Профессиональные</b>	<p>ПК-4 Способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</p> <p>ПК-16 Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</p>						
<b>Зачетных единиц</b>	<b>2</b>	<b>Форма проведения занятий</b>		<b>Лекции</b>	<b>Практ. занятия</b>	<b>Лабор. работы</b>	<b>Самост. работа</b>
		<b>Всего часов</b>		16	8	8	38
<b>Виды контроля</b>	<b>Диф.зач /зач/ экз</b>	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета модуля</b>	Получение оценки «зачтено»		<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Изучение теорет. материала, выполнение контр. дом. заданий. Подготовка к практическим и лабораторным работам, к зачету
<b>Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения модуля</b>				Химия, материаловедение, технология конструкционных материалов I, сопротивление материалов			

## **Цели и задачи дисциплины:**

### **Цели:**

- освоение студентами основных принципов конструирования, изготовления и эксплуатации металлорежущих инструментов, при соблюдении высокого качества, высокой производительности и наименьшей себестоимости обрабатываемых деталей и изделий.

### **Задачи:**

- изучение и усвоение студентами принципов конструирования и расчета основных видов инструментов, привитие навыка работы с использованием систем автоматизированного проектирования.

### **В результате изучения дисциплины студент должен**

#### **знать:**

- принципы назначения основных геометрических параметров инструментов;
- требования к точности и качеству рабочих элементов; методы, расчет конструктивных и геометрических параметров основных видов инструментов;
- вспомогательный инструмент; правила выбора вспомогательного инструмента в зависимости от типа формообразующего инструмента и оборудования;
- методы автоматизированного проектирования инструментов;
- инструментальные системы машиностроительных производств;

#### **уметь:**

- логично и аргументировано выбрать инструментальный материал, метод формообразования и схему резания, геометрические параметры режущей части;
- самостоятельно пользоваться специальной, справочной, нормативной литературой и стандартами при решении технологических и конструкторских задач;

#### **владеть:**

- навыками работы по определению характеристик и возможностей режущего инструмента для обработки заданной поверхности заготовки в рамках стандартных методик проектирования, начиная с разработки технического задания, моделирования и далее, с использованием программных средств;

## **1. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Режущий инструмент» входит в цикл дисциплин по выбору Б.1.В.15. учебного плана по направлению и профилю подготовки бакалавров, преподается в пятом семестре третьего курса обучения, обеспечивает логическую взаимосвязь между дисциплинами базовой части профессионального цикла и практическими задачами, решаемыми при выборе методов формообразования поверхностей деталей различного служебного назначения металлорежущими инструментами, проектировании последних.

### **Для изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** основные сведения о свойствах инструментальных металлов и сплавов;

**уметь** применять полученные знания при назначении оптимальных режимов резания;

**владеть:** навыками работы с учебной литературой, навыками решения типовых задач.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин:

Дисциплина	Используемые разделы
Химия	Химия и периодическая система элементов.
Сопротивление	Механические характеристики материала.

материалов	Потенциальная энергия деформации при сдвиге. Основы теории напряженного и деформированного состояния. Изменение объема при деформации. Теория предельных напряженных состояний. Изменение объема при деформации Упругие и пластические деформации Основы теории разрушения.
Материаловедение	Механические свойства материалов и конструктивная прочность материалов. Строение металлов. Основы теории сплавов. Пластическая деформация. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Железо и сплавы. Термическая обработка стали. Металлические и неметаллические материалы.
Технология конструкционных материалов	Способы получения заготовок. Износостойкие, антикоррозионные и декоративные покрытия. Сварные, паяные, клеевые и комбинированные соединения.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

#### 3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

<i>№ n/n</i>	<i>Знания</i>
1.	принципы назначения основных геометрических параметров инструментов;
2.	требования к точности и качеству рабочих элементов; методы, расчет конструктивных и геометрических параметров основных видов инструментов;
3.	вспомогательный инструмент; правила выбора вспомогательного инструмента в зависимости от типа формообразующего инструмента и оборудования;
4.	методы автоматизированного проектирования инструментов;
5.	инструментальные системы машиностроительных производств;

#### 3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

<i>№ n/n</i>	<i>Умения</i>
1.	логично и аргументировано выбрать инструментальный материал, метод формообразования и схему резания, геометрические параметры режущей части;
2.	самостоятельно пользоваться специальной, справочной, нормативной литературой и стандартами при решении технологических и конструкторских задач;

#### 3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

<i>№ n/n</i>	<i>Навыки</i>
1.	навыками работы по определению характеристик и возможностей режущего инструмента для обработки заданной поверхности заготовки в рамках стандартных методик проектирования, начиная с разработки технического задания, моделирования и далее, с использованием программных средств;

### 3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания	Умения	Навыки
<p>способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4);</p> <p>способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16);</p>	1,2,3,4,5	1,2	1

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самост. работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС	
1.	Режущий инструмент, как основное звено в процессах формообразования деталей резанием.	5	1	0.5	-	-	2	
2.	Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса.	5	1	0.5	-	-	4	Устный опрос по теоретическому материалу
3.	Принципы формирования баз данных на режущие инструменты.	5	2	1	-	-	4	
4.	Инструментальные материалы, их физико-механические свойства и выбор в зависимости от вида инструмента и заданного технологического процесса.	5	3	1	-	-	2	Устный опрос по теоретическому материалу
5.	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резцов: токарных цельных, составных и сборных; строгальных.	5	4,5	2	-	4	4	Лабораторная работа № 1 Лабораторная работа № 2

6.	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резцов фасонных и методах их профилирования.	5	6,7	2	8	-	4	Практическая работа №1
7.	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах инструментов для обработки отверстий: сверла, зенкеры, развертки, комбинированный инструмент, инструмент для расточки отверстий.	5	8,9	2	-	2	4	1-я аттестация (8-ая неделя) Лабораторная работа № 3
8.	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах фрез общего и специального назначения.	5	10 11	2	-	2	4	Лабораторная работа №4
9.	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резьбообразующего инструмента: резцы, плашки, метчики.	5	12	2	-	-	4	Устный опрос по теоретическому материалу
10.	Инструменты для автоматизированного производства.	5	13	1	-	-	4	
11.	Инструменты для обработки зубчатых колес.	5	14 15	2	-	-	4	Устный опрос по теоретическому материалу
12.			16					2-я аттестация
	Зачет		17					Вопросы к зачету
	Всего			16	8	8	40	

#### 4.2.Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	<b>Режущий инструмент, как основное звено в процессах формообразования деталей резанием.</b> Понятие «инструмент» вообще и «металлорежущий инструмент» в частности. Роль инструментов в истории развития машиностроения. Значение изучаемого курса. Краткая историческая справка. Перспективы и основные пути развития отечественной инструментальной промышленности.	1,2,3,4,5	1,2	1
2	<b>Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса.</b>	1,2,3,4,5	1,2	1
3	<b>Принципы формирования баз данных на режущие инструменты.</b>	1,2,3,4,5	1,2	1
4.	<b>Инструментальные материалы, их физико-механические свойства и выбор в зависимости от вида инструмента и заданного технологического процесса.</b> Инструментальные стали, быстрорежущие стали, твердые сплавы, минералокерамика, сверхтвердые материалы. Выбор инструментального материала.	1,2,3,4,5	1,2	1
5.	<b>Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резцов: токарных цельных, составных и сборных; строгальных.</b>  Принцип работы и основные понятия о конструктивных элементах токарных резцов. Резцы цельные, составные и сборные. Строгальные резцы. Типы твердосплавных пластинок. Способы	1,2,3,4,5	1,2	1

	присоединения пластинок. Стружколоманье. Выбор параметров установки. Соотношение углов. Конструкции алмазных и эльборовых резцов.			
6.	<b>Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резцов фасонных и методах их профилирования.</b> Преимущества и недостатки фасонных резцов. Классификация. Геометрия фасонных резцов и методы их профилирования. Расчет круглого фасонного резца. Погрешности, возникающие при обработке конических и криволинейных участков фасонными резцами. Методы уменьшения погрешностей.	1,2,3,4,5	1,2	1
7.	<b>Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах инструментов для обработки отверстий: сверла, зенкеры, развертки, комбинированный инструмент, инструмент для расточки отверстий.</b> Виды отверстий. Траектория движения главной режущей кромки при обработке отверстий. Особенности обработки. Сверла. Типы сверл, их назначение, конструктивные особенности. Конструктивные элементы сверл. Формы передних поверхностей и канавок. Улучшение геометрических параметров сверл. Материалы, применяемые при изготовлении режущей части сверл. Зенкеры и зенковки. Назначение, конструктивные особенности, типы. Конструктивные элементы цельного и насадного зенкера. Геометрические параметры зенкеров и зенковок. Развертки. Назначение, конструктивные особенности, типы. Конструктивные элементы разверток. Виды комбинированного инструмента. Расточной инструмент. Типы инструментов. Стержневые и пластинчатые резцы. Расточные блоки и головки.	1,2,3,4,5	1,2	1
8.	<b>Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах фрез общего и специального назначения.</b> Понятие о неравномерности фрезерования. Фрезы затылованные. Преимущества и недостатки. Кривые для затылования. Определение величины затылования. Изменение задних углов затылованных фрез. Диаметр. Число зубьев. Определение угла впадины между зубьями и элементов зуба. Порядок расчета затылованных фрез с углом $\gamma=0^\circ$ . Фрезы с острозаточенными зубьями – цилиндрические, торцевые, концевые, дисковые, фрезы сборной конструкции. Преимущества и недостатки острозаточенных фрез. Разновидности формы острозаточенных зубьев. Расчет острозаточенных фрез. Диаметр. Число зубьев. Направление угла наклона зубьев и выбор величины угла наклона.	1,2,3,4,5	1,2	1
9.	<b>Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резбообразующего инструмента: резцы, плашки, метчики.</b> Способы получения резьбы. Инструмент для нарезания резьбы: резцы, плашки, метчики, резьбовые фрезы, резьбонарезные головки. Геометрические элементы резьбонарезного инструмента, конструкция, типы. Инструменты для накатывания резьбы. Типы инструментов и способы накатывания резьбы.	1,2,3,4,5	1,2	1
10.	<b>Инструменты для автоматизированного производства.</b> Требования, предъявляемые к инструментальной оснастке автоматизированного производства. Инструментальная оснастка,	1,2,3,4,5	1,2	1

	обеспечивающая повышение экономической скорости резания. Устройства для автоматического регулирования размеров обработки за период стойкости инструмента. Устройства, обеспечивающие снижение простоев оборудования из-за инструмента. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ и ГПС.			
11.	<b>Инструменты для обработки зубчатых колес.</b> Эвольвентное зацепление. Преимущества. Методы нарезания эвольвентных зубчатых колес. Дисковые модульные фрезы. Пальцевые модульные фрезы. Производящая рейка. Зуборезные гребенки. Принцип работы. Червячные модульные фрезы. Понятие об основном червяке фрезы. Точность фрез. Диаметр. Число зубьев. Длина фрезы. Расчетный средний диаметр. Размеры профиля. Червячные модульные фрезы повышенной производительности. Зуборезные долбяки. Принцип работы. Классификация долбяков. Условие отсутствия подрезания ножки зуба и срезания вершины зуба нарезаемых колес. Шеверы. Назначение. Типы.	1,2,3,4,5	1,2	1

#### 4.3. Темы и содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1.	6	<b>Проектирование фасонного резца.</b> Расчет круглого фасонного резца. Расчет конструктивных и геометрических параметров фасонного резца. Расчет криволинейных участков. Расчет шаблона и контр шаблона.	8
Всего			8

#### 4.4. Темы и содержание лабораторных работ

№ п/п	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1.	5	<b>Геометрические параметры режущих инструментов.</b> Изучение конструкции и геометрических параметров цельных и составных резцов. Инструмент, оборудование и способ заточки резцов. Контроль резца после заточки.	2
2.	7	<b>Геометрические параметры, конструкция и заточка сверл.</b> Изучение конструкции и геометрических параметров спиральных и перовых сверл. Инструмент, оборудование и способ заточки сверл. Контроль сверла после заточки.	2
3.	8	<b>Геометрические параметры, конструкция и заточка острозаточенных фрез.</b> Изучение конструкции и геометрических параметров острозаточенных фрез. Инструмент, оборудование и способ заточки острозаточенных фрез. Контроль фрезы после заточки.	2
4.		<b>Геометрические параметры, конструкция и заточка протяжек.</b> Изучение конструкции и геометрических параметров протяжек. Инструмент, оборудование и способ заточки протяжек. Контроль протяжки после заточки.	2
Всего			8

#### 5. Содержание самостоятельной работы

№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость, час
1.	Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса.	2
2.	Принципы формирования баз данных на режущие инструменты.	2
3.	Инструментальные материалы, их физико-механические	4

	свойства и выбор в зависимости от вида инструмента и заданного технологического процесса.	
4.	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резцов: токарных цельных, составных и сборных; строгальных.	4
5.	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резцов фасонных и методах их профилирования.	4
6.	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах инструментов для обработки отверстий: сверла, зенкеры, развертки, комбинированный инструмент, инструмент для расточки отверстий.	4
7.	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах фрез общего и специального назначения.	4
8.	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резьбообразующего инструмента: резцы, плашки, метчики.	4
9.	Инструменты для автоматизированного производства.	4
10.	Инструменты для обработки зубчатых колес.	4
11.	Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса.	4
12.	ВСЕГО	40

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) Основная литература

1. <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=249389>

Режущий инструмент. Эксплуатация: Учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 256 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-005287-8.

2. <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=258644>

Резание металлов и режущие инструменты: Учебное пособие / В.Г. Солоненко, А.А. Рыжкин. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 416 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-004719-5.

3. Егоркин, О. В. Процессы и операции формообразования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О. В. Егоркин, О. Н. Старостина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 52 с. — 978-5-4487-0584-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86940.html>

### б) Дополнительная литература

1. Гречишников В.А., Кирсанов С.В. Режущий инструмент. М., Машиностроение. - 2007.

2. Панов А.А. Обработка металлов резанием. М., Машиностроение. - 2004 г.

3. Боровский Г.В. Справочник инструментальщика. М., Машиностроение. - 2007.

4. ГОСТ 885-64. Сверла спиральные.

5. ГОСТ 9473-80. Фрезы торцевые насадные.

6. ГОСТ 10331-81. Фрезы червячные.

7. ГОСТ 24257-80. Сменные многогранные неперетачиваемые пластины.

8. ГОСТ 25751-83. Инструменты режущие. Термины и определения.

Проектирование фасонных инструментов, изготавливаемых с использованием шлифовально-заточных станков с ЧПУ / В.Б. Протасьев, В.В. Истоцкий. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 128 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль; Технология). (о) ISBN 978-5-16-004504-7.

9. <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=374140>

Григорьев, С. Н. Методы повышения стойкости режущего инструмента [Электронный ресурс] : Учебник для студентов вузов / С. Н. Григорьев. - М. : Машиностроение, 2011. - 368 с. : ил. ; 60x88/16. - ISBN 978-5-94275-429-7.

10. <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=174141>

Формообразование и режущие инструменты: учебное пособие / А.Н. Овсеенко, Д.Н. Клауч, С.В. Кирсанов, Ю.В. Максимов. - М.: Форум, 2010. - 416 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-91134-281-4.

11. <http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=373728>

Андреев, В. Н. Инструмент для высокопроизводительного и экологически чистого резания [Электронный ресурс] / В. Н. Андреев, Г. В. Боровский, В. Г. Боровский, С. Н. Григорьев. - М : Машиностроение, 2010. - 480 с. : ил. ; 60x88/16. - (Библиотека инструментальщика). - ISBN 978-5-94275-571-1.

#### **в) программное обеспечение**

1. Операционная система Windows.
2. Прикладные программы Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian (Word, PowerPoint, Excel). Microsoft Open License Academic № 49042950
3. Mathcad 14.0 (Система автоматизации инженерно-технических расчетов).
4. Foxit Reader (работа с PDF-файлами).
5. Графический редактор «КОМПАС-ГРАФИК 13.X»

#### **г) методические указания для обучающихся по освоению модуля**

1. Главатских Г.Н. Геометрические параметры режущих инструментов. ГИЭИ- 2018.
2. Главатских Г.Н. Заточка резцов. ГИЭИ- 2018.
3. Главатских Г.Н. Заточка разверток. ГИЭИ- 2018.
4. Главатских Г.Н. Заточка фрез. ГИЭИ- 2018.
5. Главатских Г.Н. Проектирование фасонных резцов. ГИЭИ- 2018.

#### **д) электронно-библиотечные системы и электронные базы данных**

1. Электронно-библиотечная система **IPRbooks** <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова **Web ИРБИС** [http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
3. **Национальная электронная библиотека** - <http://нэб.рф>.
4. **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU** – <HTTPS://ELIBRARY.RU/DEFAULTX.ASP>

### **7. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОБУЧЕНИИ**

1. Цилиндрические и дисковые фрезы (плакат №12.10)
2. Торцевые и концевые фрезы (плакат № 12.11)
3. Зуборезные фрезы (плакат № 12.12)
4. Типы протяжек для обработки отверстий (плакат № 12.17)
5. Конструкции протяжек (плакат № 12-18)
6. Альбом иллюстраций «Инструменты общего и специального назначения»

### **8. Материально-техническое обеспечение модуля**

<i>№№ п/п</i>	<i>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования</i>
1	Мультимедийные лекционные аудитории 201 и 407. Оборудование: ноутбук, проектор, экран.
2	Учебная лаборатория станки и инструменты (ауд. 01). Металлорежущие инструменты, измерительные инструменты (штангенциркули, угломеры, эталоны, шаблоны и др.), металлорежущие станки моделей 1К62, 2Н135, 6Р82.
3	Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями (ауд. 403, 405)
4	Учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы

студентов, оборудованные доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд 209, ауд.204).

## ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) УТВЕРЖДЕНА НА ВЕДЕНИЕ  
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В УЧЕБНОМ ГОДУ:

<b>УЧЕБНЫЙ ГОД</b>	<b>«СОГЛАСОВАНО»:</b> <i>ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ, ОТВЕТСТВЕННОЙ ЗА РПД (ПОДПИСЬ И ДАТА)</i>
2018- 2019	
2019- 2020	
2020- 2021	
2021 – 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет  
имени М.Т. Калашникова»

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

10.05. 2018 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

В.В.Беляев

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «ПРОЦЕССЫ И ОПЕРАЦИИ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ  
(РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ)»**

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств**

**Профиль: технология машиностроения.**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

# ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ФОС

## Паспорт

### фонда оценочных средств по дисциплине «Процессы и операции формообразования 2 (Режущий инструмент)»»

№ п/п	Раздел дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Режущий инструмент, как основное звено в процессах формообразования деталей резанием.	ПК-4 ПК-16	
2	Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса.	ПК-4 ПК-16	Практическая работа № 1
3	Принципы формирования баз данных на режущие инструменты.	ПК-4 ПК-16	Устный опрос
4	Инструментальные материалы, их физико-механические свойства и выбор в зависимости от вида инструмента и заданного технологического процесса.	ПК-4 ПК-16	Устный опрос
5	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резцов: токарных цельных, составных и сборных; строгальных.	ПК-4 ПК-16	Тест
6	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резцов фасонных и методах их профилирования.	ПК-4 ПК-16	Устный опрос
6	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах инструментов для обработки отверстий: сверла, зенкеры, развертки, комбинированный инструмент, инструмент для расточки отверстий.	ПК-4 ПК-16	Защита лабораторной работы № 1
7	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах фрез общего и специального назначения.	ПК-4 ПК-16	Защита лабораторной работы № 2
8	Режущий инструмент, как основное звено в процессах формообразования деталей резанием.	ПК-4 ПК-16	Тест
9	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резьбообразующего инструмента: резцы, плашки, метчики.	ПК-4 ПК-16	Защита лабораторной работы № 3
10	Инструменты для автоматизированного производства.	ПК-4 ПК-16	Тест
11	Инструменты для обработки зубчатых колес.	ПК-4 ПК-16	Защита лабораторной работы № 4

# КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ КОНТРОЛИРУЕМОГО МАТЕРИАЛА

## Текущий контроль успеваемости студентов

### ВАРИАНТ 1

1. Сколько групп инструментальных материалов применяют в настоящее время для изготовления рабочих частей режущих инструментов?	1-3 группы 2-4 группы 3-5 групп 4-6 групп 5-7 групп
2. Основоположник теории проектирования и создания режущих инструментов в России?	1-Ломоносов М.Ю. 2-Чебышев П.Л. 3-Семенченко И.И. 4-Цвис Ю.В. 5-Третьяков И.П.
3. Какой из геометрических параметров в наибольшей степени влияет на силу сопротивления резанию?	1- $\alpha$ 2- $\gamma$ 3- $\varepsilon$ 4- $\lambda$ 5- $\delta$
4. Сколько режущих кромок у стандартного спирального сверла?	1-2 2-3 3-4 4-5 5-6
5. Условие равномерного фрезерования?	1- $V/t_0 = 2,3 \dots$ 2- $V/(t \cdot \text{tg}(\varepsilon)) = 2,3 \dots$ 3- $P=H/\text{tg}(\varepsilon)$ 4- $V \cdot t_0 = 2,3 \dots$ 5- $V \cdot t_0 = K$
6. Сколько систем координат используют для назначения и анализа геометрических параметров лезвия инструмента?	1-Одну 2-Две 3-Три 4-Четыре 5-Пять
7. Каким инструментом нарезается резьба в отверстии?	1-Гребенкой 2-Головкой 3-Метчиком 4-Плашкой 5-Клупом
8. Что определяет требуемый номер дисковой модульной фрезы в наборе?	1-Модуль нарезаемого колеса 2-Число зубьев нарезаемого колеса 3-Точность нарезания 4-Шаг 5-Питч
9. По какой формуле определяется нормальный задний угол на криволинейном участке режущей кромке круглого фасонного резца?	1 - $\alpha_n = \text{arcCtg}(\alpha_b) \cdot \text{Sin}(\omega)$ 2 - $\alpha_n = \text{arctg}(\alpha_b) \cdot \text{Sin}(\omega)$ 3 - $\alpha_n = \text{arctg}(\alpha_b) \cdot \text{Cos}(\omega)$ 4 - $\alpha_n = \text{arctg}(\alpha_b) \cdot \text{tg}(\omega)$ 5 - $\alpha_n = \text{arctg}(\alpha_b) \cdot \text{Sin}(\omega)$
10. По какой поверхности лезвия скользит стружка после ее отделения от заготовки?	1 - По основной 2 - По рабочей 3 - По передней 4 - По задней 5 - По главной

## ВАРИАНТ 2

1. Какой из инструментальных материалов обладает наибольшей красностойкостью?	1-Р6М5 2-Т30К4 3-Композит 01 4-Т15К6 5-ВК6
2. Какой из геометрических параметров режущей части лезвия в наибольшей степени определяет направление схода стружки?	1- $\alpha$ 2- $\gamma$ 3- $\tau$ 4- $\lambda$ 5- $\delta$
3. Основное преимущество фасонных фрез с затылованными зубьями?	1-Высокая стойкость 2-Прочность зубьев 3-Неизменность профиля 4-Равномерность фрезерования 5-Простота наладки
4. Для чего предназначена лапка у спирального сверла	1-Для центрирования сверла 2-Для передачи крутящего момента 3-Для извлечения сверла из шпинделя 4-Для заточки сверла 5-Для нанесения товарного знака
5. Какой из инструментальных материалов не эффективно использовать при чистовой обработке «черных» металлов?	1-ВК4 2-Т30К4 3-ВОК-70 4-Алмаз 5-ВК4
6. По какой поверхности лезвия скользит стружка после ее отделения от заготовки?	1 -По основной 2-По рабочей 3-По передней 4-По задней 5-По главной
7. Что отсутствует у прошивки по сравнению с протяжкой?	1 -Передняя направляющая 2-Задняя направляющая 3-Хвостовик 4-Калибрующая часть 5-Направляющий конус
8. Какова форма боковой задней поверхности у зуба дискового долбяка?	1 -Коническая 2-Плоская 3-Эвольвентно-винтовая 4-Цилиндрическая 5-Торовая
9. Какая характеристика абразивного инструмента обеспечивает его способность к самозатачиванию?	1-Плотность структуры 2-Зернистость 3-Дисбаланс 4-Абразивный материал 5-Твердость
10. Сколько режущих кромок у стандартного спирального сверла?	1-2 2-3 3-4 4-5 5-6

## ВАРИАНТ 3

1. У какого из перечисленных инструментальных материалов будет наибольшим предел прочности при изгибе?	1-Т5К12 2-ВК6М 3-ЦМ332 4-Алмаз 5-ВК2
--	--

2. Почему корпуса строгальных резцов делают изогнутыми?	1-Увеличивается жесткость 2-Устраняется заклинивание резца 3-Улучшается сход стружки 4-Удешевляется изготовление 5-Повышается прочность резца
3. Какой резец используется для обработки валов с буртами и уступами?	1-Прямой 2-Изогнутый 3-Упорный 4-Подрезной 5-Расточной
4. Какой фактор в наибольшей степени влияет на осевую составляющую силы сопротивления сверлению?	1-Угол наклона винтовой канавки 2-Угол при вершине 3-Подточка перемычки 4-Подточка ленточки 5-Задний угол на главной кромке
5. Укажите формулу для вычисления осевого шага у цилиндрической фрезы с винтовыми зубьями?	1- $t_0 = (\pi \cdot d / z) \cdot \sin(\omega)$ 2- $t_0 = (\pi \cdot d) / \sin(\omega)$ 3- $t_0 = \pi \cdot d / z \cdot \cos(\omega)$ 4- $t_0 = \pi \cdot d / z \cdot \operatorname{ctg}(\omega)$ 5- $t_0 = \pi \cdot d / z \cdot \operatorname{tg}(\omega)$
6. Что отсутствует у цельного зенкера?	1-Шейка 2-Лапка 3-Поперечная кромка 4-Хвостовик 5-Ленточка
7. Каким методом образует межзубцовую поверхность дисковая модульная фреза?	1-Следа 2-Копирования 3-Касания 4-Огибания 5-Обката
8. Какой инструмент применяется в массовом производстве цилиндрических зубчатых колес для их финишной обработки до закалки?	1-Шлифовальный круг 2-Прецизионная червячная фреза 3-Шевер 4-Хон 5-Притир
9. По какому критерию проектируется оптимальная конструкция протяжки для обработки отверстия?	1-Шероховатость обработанной поверхности 2-Сила сопротивления резанию 3-Длина режущей части 4-Прочность на разрыв 5-Условие размещения стружки между зубьями
10. Что отсутствует у прошивки по сравнению с протяжкой?	1-Передняя направляющая 2-Задняя направляющая 3-Хвостовик 4-Калибрующая часть 5-Направляющий конус

#### ВАРИАНТ 4

1. Для уменьшения разбивки обрабатываемого отверстия и предотвращения заедания сверла в заготовке на инструменте выполняется	
2. С какой целью на спиральном сверле выполняются стружечные канавки?	1- Эвакуации стружки. 2- Поддачи СОЖ и эвакуации стружки. 3- Поддачи СОЖ.

3. Какими сверлами производится обработка глухих отверстий, сравнительно больших диаметров?	1-Кольцевыми сверлами. 2- Спиральными сверлами. 3- Перовыми сверлами
4. В какой последовательности производится обработка?	1-Сверление, зенкерование, развертывание. 2- Зенкерование, сверление, развертывание. 3- Сверление, развертывание,
5. Главным движением при обработке осевым инструментом является	1-поступательное движение инструмента, 2- вращение инструмента, 3- поступательное движение заготовки
6. Составными частями рабочей части развертки являются	1-режущая, калибрующая части и направляющий конус, 2- режущая и калибрующая части, 3- режущая часть и направляющий конус
7. Основным недостатком цельных машинных разверток является	1-неточность позиционирования в отверстии, 2- низкое качество обработанной поверхности, 3- невозможность регулирования по
8. Какие фрезы применяют для обработки пазов в заготовке?  (Выбрать несколько ответов.)	1-Цилиндрическими. 2- Дисковыми. 3- Торцовыми. 4- Концевыми.
9. При каком виде фрезерования стойкость фрезы будет выше?	1-Попутном. 2- Встречном. 3- Стойкость фрезы одинакова при встречном и попутном фрезеровании
10. Как называются фрезы, у которых режущие зубья представляют собой пластины из инструментальной стали припаянные к корпусу фрезы?	10 Цельные. 2- Сборные. 3- Составные

## Практическая работа 1. Проектирование фасонного резца

### Примерные вопросы к практической работе

- 1.Какие существуют типы фасонных резцов?
2. Как производится обработка фасонными резцами?
3. Последовательность графического построения круглого фасонного резца.
4. Как определяется максимальный радиус  $R_1$  круглого фасонного резца?
5. Для чего нужна высота заточки  $H$ ?
6. Как назначается величина переднего угла  $\gamma$ ?
7. Как назначается величина заднего угла  $\alpha$ ?
8. Какая минимальная допустимая величина заднего угла  $\alpha$ ?
9. Как определяется глубина профиля  $h_i$  круглого фасонного резца?

### Вопросы для защиты лабораторных работ

## **Лабораторная работа 1. Геометрические параметры, конструкция и заточка резцов**

1. Дайте название элементов конструкции резца.
2. Какие существуют типы резцов в зависимости от вида токарной обработки?
3. Какие углы считаются главными углами? Определения.
4. В чем состоит отличие углов  $\alpha$  и  $\alpha_1$ ?
5. Назовите углы, измеряемые в основной плоскости. Дайте их определения.
6. Чем отличаются углы  $\beta$  и  $\epsilon$ ?
7. Какое влияние на процесс резания оказывает знак углов  $\gamma$  и  $\lambda$ ?
8. В чем состоит отличие геометрии чернового и чистового проходных резцов?
9. Каким образом установка резца ниже линии центров с танка изменяет геометрию резца?
10. В каких случаях применяют установку резца не по линии центров станка?
11. Что такое сборный резец? Приведите пример.
12. Чем отличается составной резец от сборного резца?
13. Как влияет погрешность установки резца в основной плоскости на процесс резания?
14. Каким образом контролируются углы резца?

## **Лабораторная работа 2. Геометрические параметры, конструкция и заточка сверл**

1. Дать определение и показать конструктивные элементы режущей части сверла спирального, зенкера, развертки (режущие кромки, передняя и главная задняя поверхности).
2. Дать определение и показать на инструментах (сверло, зенкер, развертка) углы  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\varphi$ ,  $\varphi_1$ .
3. Как изменяются углы  $\alpha$  и  $\gamma$  по длине режущей кромки спирального сверла.
4. Рассказать на каком станке осуществляется заточка спиральных сверл, и какие параметры при этом контролируются.
5. Для чего применяются сверление, зенкерование и развертывание.
6. Какие движения совершают заготовка, сверло, зенкер и развертка при обработке отверстий на сверлильном станке? Дать определение элементов режима резания при этом ( $t$ ,  $S$ ,  $V$ ).

## **Лабораторная работа 3. Геометрические параметры, конструкция и заточка острозаточенных фрез.**

1. Какие конструктивные отличия имеют фрезы от других видов инструментов, - резцов; сверл; зенкеров?
2. Какое движение называют главным при: торцовом фрезеровании; при цилиндрическом фрезеровании; при других видах фрезерования?
3. По каким признакам осуществляется классификация фрез?
4. Какие фрезы называют цельными, составными, сборными?
5. На каких станках и какими типами фрез может осуществляться обработка: плоскости; паза; винтовой стружечной канавки цилиндрической фрезы; отверстия; плоского фасонного контура; пространственного фасонного контура?
6. Какую точность и шероховатость обеспечивает фрезерование?
7. Какие инструментальные материалы применяют для фрез?
8. Какой инструментальный материал можно использовать для торцовых фрез при обработке закаленной стали (HRC 60)?
9. Какими геометрическими параметрами характеризуются лезвия (зубья фрез): торцовых; цилиндрических; концевых?
10. Как влияют на производительность число зубьев фрез, наружный диаметр, частота вращения фрезы?
11. Как рассчитывают минутную подачу при фрезеровании?
12. Как осуществляется восстановление работоспособности фрез после их изнашивания?

## **Лабораторная работа 4. Геометрические параметры, конструкция и заточка протяжек**

1. Укажите принцип работы протяжек, их конструктивные элементы и их назначение

2. Укажите преимущества и недостатки круглой протяжки групповой схемы резания по сравнению с протяжкой с одинарной схемой резания.
3. Предложите конструкцию протяжки для обработки круглого отверстия большой длины ( $l > 6d$ ) рассмотрите условия ее работы.
4. Укажите пути экономии инструментальной стали при проектировании протяжек для круглых отверстий.
5. Укажите методы крепления и регулирования секций наружной протяжки для обработки деталей сложной формы.
6. Чем ограничиваются геометрические параметры круглых протяжек малого диаметра

### **Перечень контрольных вопросов для проведения зачета**

1. Роль инструмента в истории развития машиностроения. Краткая историческая справка.
2. Перспективы и основные пути развития отечественной инструментальной промышленности.
3. Режущий инструмент как основное звено в процессе формообразования деталей резанием.
4. Конструктивные элементы металлорежущих инструментов.
5. Требования, предъявляемые к металлорежущим инструментам.
6. Порядок проектирования металлорежущих инструментов. Применение САПР.
7. Инструментальные материалы, их физико-механические свойства и выбор в зависимости от вида инструмента и заданного технологического процесса.
8. Углеродистые инструментальные стали. Марки. Свойства. Применение.
9. Легированные инструментальные стали. Марки. Свойства. Применение.
10. Твердые сплавы. Однокарбидные твердые сплавы. Марки. Свойства. Применение.
11. Твердые сплавы. Двухкарбидные твердые сплавы. Марки. Свойства. Применение.
12. Твердые сплавы. Трехкарбидные твердые сплавы. Марки. Свойства. Применение.
13. Минералокерамика. Свойства. Марки. Применение.
14. СТМ. Марки. Свойства. Применение.
15. Токарные резцы. Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах токарных резцов.
16. Резцы цельные, составные и сборные. Строгальные резцы.
17. Типы твердосплавных пластинок. Способы присоединения пластинок.
18. Стружколечение. Выбор параметров установки. Соотношение углов.
19. Фасонные резцы. Преимущества и недостатки.
20. Геометрия фасонных резцов и методы их профилирования.
21. Заточка резцов.
22. Виды отверстий. Траектория движения главной режущей кромки при обработке отверстий. Особенности обработки.
23. Сверла. Типы сверл. Их назначение. Конструктивные особенности.
24. Конструктивные элементы сверл.
25. Улучшение геометрических параметров сверл. Материалы, применяемые для изготовления режущей части сверл.
26. Заточка сверл.
27. Зенкеры и зенковки. Назначение, конструктивные особенности, типы.
28. Конструктивные элементы цельного и насадного зенкера.
29. Геометрические параметры зенкеров и зенковок.
30. Заточка зенкеров.
31. Развертки. Назначение, конструктивные особенности, типы.
32. Конструктивные элементы разверток.
33. Заточка разверток.
34. Расточной инструмент. Типы инструментов. Стержневые и пластинчатые резцы. Расточные блоки и головки.
35. Комбинированный инструмент для обработки отверстий.
36. Абразивный инструмент для обработки отверстий.

37. Выбор материала, зернистости, связки, твердости, структуры и формы круга в зависимости от технологических требований, предъявляемых к обработке отверстий.
38. Хонинговальные головки. Назначение. Требования к ним.
39. Абразивные инструменты на гибкой основе.
40. Фрезы общего и специального назначения.
41. Понятие о неравномерности фрезерования.
42. Фрезы с острозаточенными зубьями – цилиндрические, торцевые, концевые, дисковые, фрезы сборной конструкции. Их преимущества и недостатки.
43. Фрезы с затылованными зубьями. Преимущества и недостатки. Кривые для затылования.
44. Определение величины затылования. Изменение задних углов затылованных фрез. Диаметр. Число зубьев. Определение угла впадины между зубьями и элементы зуба.
45. Заточка фрез.
46. Способы получения резьбы. Инструмент для нарезания резьбы. Общий обзор.
47. Геометрические элементы резьбонарезного инструмента. Конструкция. Типы.
48. Заточка зуборезного инструмента.
49. Инструменты для накатывания резьбы. Типы инструментов и способы накатывания резьбы.
50. Эвольвентное зацепление. Преимущества. Методы нарезания эвольвентных зубчатых колес.
51. Дисковые модульные фрезы
52. Пальцевые модульные фрезы.
53. Производящая рейка. Зуборезные гребенки. Принцип работы зуборезных гребенок.
54. Червячные модульные фрезы. Понятие об основном червяке фрезы. Точность фрез, диаметр, число зубьев, длина фрезы, расчетный средний диаметр, размеры профиля.
55. Червячные модульные фрезы повышенной производительности.
56. Зуборезные долбяки. Принцип работы. Классификация долбяков. Условие отсутствия подрезания ножки зуба и срезания вершины зуба нарезаемых колес.
57. Шеверы. Назначение, типы.
58. Инструменты для обработки неэвольвентных профилей.
59. Инструментальная оснастка, обеспечивающая повышение экономической скорости резания.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ КОНТРОЛИРУЕМОГО МАТЕРИАЛА

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Уровень освоения контролируемого материала			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ПК-4 Способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также	<p>Знает:</p> <p>31 требования к инструменту; классификационные признаки и общую классификацию инструментов;</p> <p>32 принципы назначения основных геометрических параметров инструментов;</p> <p>36 методы автоматизированного проектирования инструментов;</p> <p>37 инструментальные системы машиностроительных производств;</p> <p>Умеет:</p> <p>У1 логично и аргументировано выбрать инструментальный материал, метод формообразования и схему резания, геометрические параметры режу- шей части;</p> <p>У2 самостоятельно пользоваться специальной, справочной, нормативной литературой и стандартами при решении технологических и конструкторских задач.</p> <p>Навыки:</p> <p>Н1 навыками работы по определению характеристик и возможностей режущего инструмента для обработки заданной поверхности заготовки в рамках стандартных методик проектирования, начиная с разработки технического задания, моделирования и далее, с</p>	<b>Защита лабораторных работ</b>	<p>обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Дает краткие и грамотные ответы на поставленные вопросы.</p> <p>Лабораторный практикум и задания выполнены, ошибки исправлены</p>	<p>Знает основы физических явлений, сопровождающих процесс резания; не уверен в конструктивно-геометрических параметрах основных групп режущего инструмента</p> <p>Дает краткие и грамотные ответы на поставленные вопросы. Лабораторный практикум и задания выполнены, ошибки исправлены</p>	<p>Программный материал освоен, но допускает ошибки в идентификации материалов, описании явлений при резании, стойкости инструмента под воздействием факторов производства и эксплуатации. Лабораторный практикум и задания выполнены, ошибки исправлены</p>	<p>Не знает значительной части программного материала, необходимого для идентификации материалов; характеристике явлений, происходящих в структуре материала под воздействием факторов производства и эксплуатации. Нет результатов лаборатор работ и самостоятельной работы.</p>

<p>выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</p>	<p>использованием программных средств; Н2 навыками выбора типов металлорежущих инструментов и их конструктивных и геометрических параметров проектирования металлорежущих инструментов, технологии их производства и эксплуатации</p>					
<p>ПК-16 Способность участвовать в разработке проектов машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить</p>	<p>Знает: 33 требования к точности и качеству рабочих элементов; методы, расчет конструктивных и геометрических параметров основных видов инструментов; 35 технологию изготовления инструментальной техники, принципы формирования технологических процессов изготовления инструментальной техники; 36 методы автоматизированного проектирования инструментов 37 инструментальные системы машиностроительных производств; Умеет: У1 производить выбор инструментальных материалов, У2 назначать оптимальные режимы резания. Навыки: Н1 навыками расчета рациональных режимов резания, Н2 навыками выбора геометрических параметров металлорежущих инструментов</p>	<p><b>Защита лабораторных работ</b></p>	<p>Работа выполнена самостоятельно и в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; нет ошибок в оформлении; применение знаний в новой ситуации</p>	<p>Работа выполнена в полном объеме, но есть погрешности в последовательности или в оформлении; допущены 2-3 недочета; применение знаний в стандартной ситуации</p>	<p>Работа выполнена более чем наполовину, но выполненная часть работы позволяет сделать правильные выводы; имеются ошибки, не более 4-5 недочетов в оформлении.</p>	<p>Работа выполнена менее чем на половину, выполненный объем не позволяет сделать выводы и продемонстрировать понимание сущности выполняемой деятельности</p>

диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа						
---	--	--	--	--	--	--

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	<i>зачет</i>	<i>незачет</i>
ПК-4 Способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов	<p>Знать:</p> <p>31 требования к инструменту; классификационные признаки и общую классификацию инструментов;</p> <p>32 принципы назначения основных геометрических параметров инструментов;</p> <p>36 методы автоматизированного проектирования инструментов;</p> <p>37 инструментальные системы машиностроительных производств;</p> <p>Умеет:</p> <p>У1 логично и аргументировано выбрать инструментальный материал, метод формообразования и схему резания, геометрические параметры режущей части;</p> <p>У2 самостоятельно пользоваться специальной, справочной, нормативной литературой и стандартами при решении технологических и конструкторских задач.</p> <p>Навыки:</p> <p>Н1 навыками работы по определению характеристик и возможностей режущего инструмента для обработки</p>	<b>зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

<p>машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</p>	<p>заданной поверхности заготовки в рамках стандартных методик проектирования, начиная с разработки технического задания, моделирования и далее, с использованием программных средств;  Н2 навыками выбора типов металлорежущих инструментов и их конструктивных и геометрических параметров проектирования металлорежущих инструментов, технологии их производства и эксплуатации</p>			
<p>ПК-16  Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</p>	<p>Знать:  33 требования к точности и качеству рабочих элементов; методы, расчет конструктивных параметров основных видов инструментов;  35 технологию изготовления инструментальной техники, принципы формирования технологических процессов изготовления инструментальной техники;  36 методы автоматизированного проектирования инструментов  37 инструментальные системы машиностроительных производств;   Уметь:  У1 производить выбор инструментальных материалов,  У2 назначать оптимальные режимы резания.  Навыки:  Н1 навыками расчета рациональных режимов резания,  Н2 навыками выбора геометрических параметров металлорежущих инструментов</p>	<p><b>зачет</b></p>	<p>Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.</p>	<p>Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине</p>

Составитель \_\_\_\_\_ / Г.Н. Главатских