

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

20 22

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Режущий инструмент**

направление подготовки: **15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

направленность (профиль): **Технология машиностроения**

уровень образования: **бакалавриат**

форма обучения: **очная**

общая трудоемкость дисциплины составляет: **2 зачетные единицы**


Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

Составитель: Кузнецова Татьяна Владимировна, ст. преподаватель

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и рассмотрена на заседании кафедры.

Протокол от 21.05.2022 г. № 5

Заведующий кафедрой

  
А.Г. Горбушин  
21.05.2022 г.

### **СОГЛАСОВАНО**


Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения».

Протокол заседания учебно-методической комиссии от 25 мая 2022 г. № 2

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ

  
А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы

  
А.В. Овсянников  
21.05.2022 г.

## Аннотация к дисциплине

<b>Название дисциплины</b>	<b>Режущий инструмент</b>
<b>Направление подготовки (специальность)</b>	<b>15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств</b>
<b>Направленность (профиль/программа/специализация)</b>	<b>Технология машиностроения</b>
<b>Место дисциплины</b>	Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули)
<b>Трудоемкость (з.е. / часы)</b>	2/72
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Освоение студентами основных принципов конструирования, изготовления и эксплуатации металлорежущих инструментов, при соблюдении высокого качества, высокой производительности и наименьшей себестоимости обрабатываемых деталей и изделий
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	ПК-2. Способен выбирать заготовки для производства деталей машиностроения средней сложности ПК-4. Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности ПК-5. Способен участвовать в проектировании технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства
<b>Содержание дисциплины (основные разделы и темы)</b>	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
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Зачет

## 1. 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.

## 2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы:

### Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
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;

### Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
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;

### Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	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;

## Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ПК-2. Способен выбирать заготовки для производства деталей машиностроения средней сложности	ПК-2.1 последовательность и правила выбора заготовок деталей машиностроения средней сложности; технологические свойства конструкционных материалов деталей машиностроения средней сложности; технические требования, предъявляемые к сырью и материалам деталей машиностроения средней сложности; характеристики видов заготовок, методов получения, способов изготовления деталей машиностроения средней сложности; технологические возможности заготовительных производств организации	1-5		
	ПК-2.2 устанавливать по марке материала технологические свойства материалов деталей машиностроения средней сложности; выявлять конструкционные особенности деталей машиностроения средней сложности, влияющие на выбор способа получения заготовки; выбирать метод получения и способ изготовления заготовок деталей машиностроения средней сложности; выбирать конструкцию заготовок и устанавливать основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения средней сложности; оценивать технические задания на проектирование заготовок, подготовленные специалистами более низкой квалификации		1-2	
	ПК-2.3 определение технологических свойств материала, конструкционных особенностей и типа производства деталей машиностроения средней сложности; выбор технологических методов получения, способов изготовления деталей машиностроения средней сложности, проектирование заготовок и разработка технических заданий на проектирование заготовок деталей машиностроения средней сложности			1
ПК-4. Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности	ПК-4.1 параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; правила эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; виды и причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; технологические факторы, вызывающие погрешности, методы уменьшения влияния технологических факторов вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности	1-5		
	ПК-4.2 анализировать производственную			

	ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; корректировать технологическую документацию; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов		1-2	
	ПК-4.3 контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности			1
ПК-5. Способен участвовать в проектировании технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства	ПК-5.1 технологию производства продукции в организации; методику разработки планировок рабочих мест механообрабатывающего производства; основное технологическое оборудование рабочих мест механообрабатывающего производства и принципы его работы	1-5		
	ПК-5.2 выявлять технические и технологические проблемы на рабочих местах механообрабатывающего производства; устанавливать основные требования средствами автоматизации и механизации рабочих мест механообрабатывающего производства; разрабатывать планировки рабочих мест механообрабатывающего производства; решать технические и технологические проблемы, возникающие на рабочих местах механообрабатывающего производства		1-2	
	ПК-5.3 обследование технического и технологического уровня оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства; разработка планировок рабочих мест механообрабатывающего производства; разработка технических заданий на проектирование средств автоматизации и механизации рабочих мест механообрабатывающего производства			1

### 3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к Части, формируемой участниками

образовательных отношений. Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Материаловедение», «Введение в профессиональную деятельность», «Технология конструкционных материалов», «Детали машин и мехатронных модулей».

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Технология машиностроения, Автоматизация производственных процессов.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					СРС	Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС		
				лек	пр	лаб	КЧА			
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	
1	Режущий инструмент, как основное звено в процессах формообразования деталей резанием.	4	6	2					3	Изучение теоретического материала
2	Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса.	4	6						3	Изучение теоретического материала
3	Принципы формирования баз данных на режущие инструменты.	4	6	2					3	Изучение теоретического материала
4	Инструментальные материалы, их физико-механические свойства и выбор в зависимости от вида инструмента и заданного технологического процесса.	4	6						3	Изучение теоретического материала

5	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резцов: токарных цельных, составных и сборных; строгальных.	8	6	2	2	2		3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к защите лабораторной работы
6	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резцов фасонных и методах их профилирования.	6	6		2			3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию
7	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах инструментов для обработки отверстий: сверла, зенкеры, развертки, комбинированный инструмент, инструмент для расточки отверстий.	8	6	2		2		4	Изучение теоретического материала, подготовка к защите лабораторной работы
8	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах фрез общего и специального назначения.	8	6	2		2		4	Изучение теоретического материала, подготовка к защите лабораторной работы
9	Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резбообразующего инструмента: резцы, плашки, метчики.	8	6	2		2		4	Изучение теоретического материала, подготовка к защите лабораторной работы
10	Инструменты для автоматизированного производства.	8	6	2	2			4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию
11	Инструменты для обработки зубчатых колес.	8	6	2	2			4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию
12	Зачет	2	6				0,3	1,7	Подготовка к зачету. Зачет выставляется с учетом результатов текущего



									контроля успеваемости.
	<b>Итого:</b>	72	6	16	8	8	0,3	38	
	в том числе часы практической подготовки				2	2			
	Контроль							1,7	

#### 4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
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.	ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-5.1	1-5			тест, зачет
2	<b>Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса.</b>	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3	1-5	1-2	1	тест, зачет
3	<b>Принципы формирования баз данных на режущие инструменты.</b>	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3	1-5	1-2	1	тест, зачет
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,	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 ПК-5.1, ПК-	1-5	1-2	1	тест, зачет

	минералокерамика, сверхтвердые материалы. Выбор инструментального материала.	5.2, ПК-5.3				
5	<p><b>Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резцов: токарных цельных, составных и сборных; строгальных.</b></p> <p>Принцип работы и основные понятия о конструктивных элементах токарных резцов. Резцы цельные, составные и сборные. Строгальные резцы. Типы твердосплавных пластинок. Способы присоединения пластинок. Стружколомание. Выбор параметров установки. Соотношение углов. Конструкции алмазных и эльборовых резцов.</p>	<p>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3</p> <p>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3</p> <p>ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3</p>	1-5	1-2	1	тест, контрольная работа, зачет
6	<p><b>Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резцов фасонных и методах их профилирования.</b></p> <p>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.</p>	<p>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3</p> <p>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3</p> <p>ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3</p>	1-5	1-2	1	тест, контрольная работа, зачет
7	<p><b>Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах инструментов для обработки отверстий: сверла, зенкеры, развертки, комбинированный инструмент, инструмент для расточки отверстий.</b></p> <p>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.</p>	<p>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3</p> <p>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3</p> <p>ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3</p>	1-5	1-2	1	тест, защита лабораторных работ, зачет

	<p>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.</p>					
8	<p><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 <math>\gamma=0^\circ</math>. 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.</p>	<p>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3</p> <p>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3</p> <p>ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3</p>	1-5	1-2	1	тест, защита лабораторных работ, зачет
9	<p><b>Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резцообразующего инструмента: резцы, плашки, метчики.</b> Способы получения резьбы. Инструмент для нарезания резьбы: резцы, плашки, метчики, резьбовые фрезы, резьбонарезные головки. Геометрические элементы резьбонарезного инструмента,</p>	<p>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3</p> <p>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3</p> <p>ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3</p>	1-5	1-2	1	тест, защита лабораторных работ, зачет

	конструкция, типы. Инструменты для накатывания резьбы. Типы инструментов и способы накатывания резьбы.					
10	<b>Инструменты для автоматизированного производства.</b> Требования, предъявляемые к инструментальной оснастке автоматизированного производства. Инструментальная оснастка, 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.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3	1-5	1-2	1	тест, зачет
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.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3	1-5	1-2	1	тест, зачет

### 4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	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	2

		изучаемого курса. Краткая историческая справка. Перспективы и основные пути развития отечественной инструментальной промышленности.	
2.	2	<b>Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса.</b>	
3	3	<b>Принципы формирования баз данных на режущие инструменты.</b>	2
4	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.	
5	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 присоединения пластинок. Стружколомение. Выбор параметров установки. Соотношение углов. Конструкции алмазных и эльборовых резцов.	2
6	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.	
7	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.	2
8	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	2

		величины угла наклона.	
9	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.	2
10	10	<b>Инструменты для автоматизированного производства.</b> Требования, предъявляемые к инструментальной оснастке автоматизированного производства. Инструментальная оснастка, 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.	2
11	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.	2
	<b>Всего</b>		<b>16</b>

#### 4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоёмкость (час)
1.	5,6,10,11	<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
	<b>Всего</b>		8
		в том числе часы практической подготовки	2

#### 4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час)
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	2

		спиральных и перовых сверл. Инструмент, оборудование и способ заточки сверл. Контроль сверла после заточки.	
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.	9	<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
	<b>Всего</b>		8
		в том числе часы практической подготовки	2

## 5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

- контрольная работа;
- защита лабораторных работ;
- тест;
- зачет.

*Примечание:* оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Основная литература

1. **Мелетьев, Г. А.** Резание материалов: учебник для вузов / Г. А. Мелетьев, А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. – 511 с. - ISBN 978-5-94178-135-5 — Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС

2. Карандашов, К. К. Обработка металлов резанием [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. К. Карандашов, В. Д. Клопов. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2017. — 268с. — 978-5-4387-0777-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84022.html> - ЭБС «IPRBOOKS»

### 6.2. Дополнительная литература

3. **Кожевников, Д. В.** Резание материалов: учебник для вузов / Кожевников, Д. В., Кирсанов, С. В. - М. : Машиностроение, 2007. - 303 с. - ISBN 5-217-3-03357 — Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени

М.Т. Калашникова Web ИРБИС

4. Солоненко, В. Г. Резание металлов и режущие инструменты: учеб. пособие для вузов / Солоненко В. Г., Рыжкин А. А. - М. : Высшая школа, 2007. - 413 с. - ISBN 978-5-06-005349-4 -Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС

### **6.3. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет**

5. Гузеев, В. И. Режимы резания для токарных и сверлильно- фрезерно- расточных станков с числовым программным управлением: справочник / В. И. Гузеев, В. А. Батуев, И. В. Сурков ; под ред. В. И. Гузеева. - 2-е изд. - М. : Машиностроение, 2007. - 364 с. - ISBN 978-5-217-03404-8 Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС

6. 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. Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=249389>

7. 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. Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=258644>

### **6.4. Программное обеспечение**

Лицензионное ПО:

1. Операционная система Windows.
2. Прикладные программы Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel).
3. Компас-3D.
4. MathCAD.
5. Вертикаль.

Свободно распространяемое ПО:

1. Foxit Reader (работа с PDF-файлами).
2. 7Zip.
3. Google Chrome.

### **6.5. Методические рекомендации**

1. Кузнецова Т.В. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Режущий инструмент». – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2021 (элект. издание).

2. Кузнецова Т.В. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Режущий инструмент». – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2021 (элект. издание).

### **6.6. Электронно-библиотечные системы и электронные базы данных**

1. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU  
<https://elibrary.ru/>



2. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных Scopus <https://www.scopus.com>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
5. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
6. Бесплатная электронная Интернет библиотека нормативно-технической литературы ТехЛит <http://www.tehlit.ru/>
7. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyyreestr-professionalnykh-standartov/>
8. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <http://нэб.рф>
9. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>  
<http://www.iprbookshop.ru>
10. Справочно-правовая система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru/>
11. Профессиональная справочная система «Кодекс» - <https://kodeks.ru/>
12. Информационная сеть «Техэксперт» - <https://cntd.ru/>
13. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» - <https://docs.cntd.ru/>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№№ n/n	<i>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования</i>
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (ауд. 201, 207, 407), оборудованная комплектом учебной мебели для обучающихся и преподавателя, компьютером, проектором, экраном и доской.
2	Учебная лаборатория технологии машиностроения, станков и инструмента (ауд. 01). Краткий перечень оборудования: станок токарно-винторезный, станок вертикально-фрезерный, станок вертикально-сверлильный, минигабаритный фрезерный станок с ЧПУ, станочные приспособления и режущий инструмент для демонстрации.
3	Учебная лаборатория метрологии, стандартизации и нормирования точности (ауд. 312), оснащенная комплектом учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доской. Краткий перечень оборудования: настенные планшеты по нормированию точности; демонстрационный стенд средств измерений; обучающий стенд «Бесшкальный контрольный инструмент»; обучающий стенд «Измерительные датчики»; обучающий стенд «Подшипники качения»; демонстрационные наборы типовых деталей машин по контролю линейно-угловых параметров; интерферометр; сферометр; оптическая делительная головка; межцентромер; эвольвентомер; профилометр; длинномер; биенимер; штангенциркули; предельные гладкие калибры-скобы; предельные гладкие калибры-пробки; регулируемые калибры; резьбовые калибры; штангенрейсмасы; микрометры гладкие; микрометры резьбовые; наборы концевых мер длины; угломеры; головки индикаторные часового типа; стойки измерительные; нутромер индикаторный; толщиномер, зубомер смещения, нормалемер.
4	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованная комплектом учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доской (ауд. 401, 405)
5	Учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная комплектом учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доской, экраном, проектором,

	компьютерами с необходимым программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет» (ауд. 209).
6	Учебная аудитория для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованная комплектом учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доской, экраном, проектором, компьютерами с необходимым программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет» (ауд. 209).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого- медико-педагогической комиссии (ПМПК).

**Лист утверждения рабочей программы дисциплины  
на учебный год**

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

<b><i>Учебный год</i></b>	<b><i>«СОГЛАСОВАНО»:</i></b> <i>заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
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»  
(ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

по дисциплине  
Режущий инструмент

направление 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

профиль Технология машиностроения

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 2 зачетные единицы

## 1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций и представлены ниже.

Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
<p>ПК-2. Способен выбирать заготовки для производства деталей машиностроения средней сложности</p> <p>ПК-2.1 последовательность и правила выбора заготовок деталей машиностроения средней сложности; технологические свойства конструкционных материалов деталей машиностроения средней сложности; технические требования, предъявляемые к сырью и материалам деталей машиностроения средней сложности; характеристики видов заготовок, методов получения, способов изготовления деталей машиностроения средней сложности; технологические возможности заготовительных производств организации</p> <p>ПК-2.2 устанавливать по марке материала технологические свойства материалов деталей машиностроения средней сложности; выявлять конструкционные особенности деталей машиностроения средней сложности, влияющие на выбор способа получения заготовки; выбирать метод получения и способ изготовления заготовок деталей машиностроения средней сложности; выбирать конструкцию заготовок и устанавливать основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения средней сложности; оценивать технические задания на проектирование заготовок, подготовленные специалистами более низкой квалификации</p> <p>ПК-2.3 определение технологических свойств материала,</p>	<p>Знания:</p> <p>принципы назначения основных геометрических параметров инструментов;</p> <p>требования к точности и качеству рабочих элементов; методы, расчет конструктивных и геометрических параметров основных видов инструментов;</p> <p>вспомогательный инструмент;</p> <p>правила выбора вспомогательного инструмента в зависимости от типа формообразующего инструмента и оборудования</p> <p>методы автоматизированного проектирования инструментов</p> <p>инструментальные системы машиностроительных производств</p> <p>Умения:</p> <p>логично и аргументировано выбрать инструментальный материал, метод формообразования и схему резания, геометрические параметры режущей части</p> <p>самостоятельно пользоваться специальной, справочной, нормативной литературой и стандартами при решении технологических и конструкторских задач</p> <p>Навыки:</p> <p>работы по определению характеристик и возможностей режущего инструмента для обработки заданной поверхности заготовки в рамках стандартных методик проектирования, начиная с разработки технического задания,</p>	<p>Контрольная работа, защита лабораторных работ, тест, зачет</p>

<p>конструкционных особенностей и типа производства деталей машиностроения средней сложности; выбор технологических методов получения, способов изготовления деталей машиностроения средней сложности, проектирование заготовок и разработка технических заданий на проектирование заготовок деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>моделирования и далее, с использованием программных средств</p>	
<p>ПК-4. Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности ПК-4.1 параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; правила эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; виды и причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; технологические факторы, вызывающие погрешности, методы уменьшения влияния технологических факторов вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности ПК-4.2 анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; корректировать технологическую документацию; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов ПК-4.3 контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака</p>	<p>Знания:          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</p> <p>Умения:          логично и аргументировано выбрать инструментальный материал, метод формообразования и схему резания, геометрические параметры режущей части</p> <p>самостоятельно пользоваться специальной, справочной, нормативной литературой и стандартами при решении технологических и конструкторских задач</p> <p>Навыки:          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</p>	<p>Контрольная работа, защита лабораторных работ, тест, зачет</p>

<p>в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>		
<p>ПК-5. Способен участвовать в проектировании технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства  ПК-5.1 технологию производства продукции в организации; методику разработки планировок рабочих мест механообрабатывающего производства; основное технологическое оборудование рабочих мест механообрабатывающего производства и принципы его работы  ПК-5.2 выявлять технические и технологические проблемы на рабочих местах механообрабатывающего производства; устанавливать основные требования средствами автоматизации и механизации рабочих мест механообрабатывающего производства; разрабатывать планировки рабочих мест механообрабатывающего производства; решать технические и технологические проблемы, возникающие на рабочих местах механообрабатывающего производства  ПК-5.3 обследование технического и технологического уровня оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства; разработка планировок рабочих мест механообрабатывающего производства; разработка технических заданий на проектирование автоматизации и механизации рабочих мест механообрабатывающего производства</p>	<p>Знания:  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  Умения:  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  Навыки:  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</p>	<p>Контрольная работа, защита лабораторных работ, тест, зачет</p>

**Наименование:** зачет

**Представление в ФЭС:** перечень вопросов

**Перечень 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. Стружколомание. 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:**

Приведены в разделе 2

**Наименование:** тест

**Представление в ФОС:** набор тестов

**Варианты тестов:**

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- $\epsilon$ 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- $V/(t \cdot \text{tg}(\epsilon)) = 2,3\dots$ 3- $P=H/\text{tg}(\epsilon)$ 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 - $\alpha_n = \text{arcCtg}(\alpha_b) * \text{Sin}(\omega)$ 2 - $\alpha_n = \text{arctg}(\alpha_b) * \text{Sin}(\omega)$ 3 - $\alpha_n = \text{arctg}(\alpha_b) * \text{Cos}(\omega)$ 4 - $\alpha_n = \text{arctg}(\alpha_b) * \text{tg}(\omega)$ 5 - $\alpha_n = \text{arctg}(\alpha_b) * \text{Sin}(\omega)$
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-T5K12 2-BK6M 3-ЦМ332 4-Алмаз 5-BK2
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-Проходной прямой 2-Проходной изогнутый 3-Проходной 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- $t_0 = (\pi * d / z) * \sin(\omega)$ 2- $t_0 = (\pi * d) / \sin(\omega)$ 3- $t_0 = \pi * d / z * \cos(\omega)$ 4- $t_0 = \pi * d / z * \operatorname{ctg}(\omega)$ 5- $t_0 = \pi * d / z * \operatorname{tg}(\omega)$
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-Копированя 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-Хвоостовик 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- Подачи СОЖ и эвакуации стружки. 3- Подачи 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 отверстиях, 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

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

**Наименование:** контрольная работа

**Представление в ФЭС:** задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине.

**Варианты заданий:** задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине.

*Проектирование фасонного резца*

Литература: Главатских Г.Н. Проектирование фасонных резцов. - ГИЭИ, 2018.

Примерные вопросы к контрольной 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 R1 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?

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

**Наименование:** защита лабораторных работ.

**Представление в ФОС:** задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине.

**Варианты заданий:** задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине.

### **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  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\phi$ ,  $\phi_1$ .
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

##### ***Критерии оценки:***

Приведены в разделе 2

## **2. Критерии и шкалы оценивания**

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к



данному результату обучения.

<i>Разделы дисциплины</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Количество баллов</i>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
Режущий инструмент, как основное звено в процессах формообразования деталей резанием.	тест, зачет	4	8
Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса.	тест, зачет	4	8
Принципы формирования баз данных на режущие инструменты.	тест, зачет	4	8
Инструментальные материалы, их физико-механические свойства и выбор в зависимости от вида инструмента и заданного технологического процесса.	тест, зачет	4	8
Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резцов: токарных цельных, составных и сборных; строгальных.	тест, контрольная работа, зачет	4	8
Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резцов фасонных и методах их профилирования.	тест, контрольная работа, зачет	6	10
Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах инструментов для обработки отверстий: сверла, зенкеры, развертки, комбинированный инструмент, инструмент для расточки отверстий.	тест, защита лабораторных работ, зачет	6	8
Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах фрез общего и специального назначения.	тест, защита лабораторных работ, зачет	6	8
Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах резбообразующего инструмента: резцы, плашки, метчики.	тест, защита лабораторных работ, зачет	4	8
Инструменты для автоматизированного производства.	тест, зачет	4	8
Инструменты для обработки зубчатых колес.	тест, зачет	4	8
Зачет	Зачет	0	10
<b>Итого</b>		<b>50</b>	<b>100</b>

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего

контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

<i>Наименование, обозначение</i>	<i>Показатели выставления минимального количества баллов</i>
Контрольная работа	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Правильно решено не менее 50% заданий.
Лабораторная работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. На защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов.
Тест	Правильно решено не менее 60% тестовых заданий

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы.

Если сумма набранных баллов менее 50 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет 50 баллов и более, обучающийся допускается до зачета.

Если сумма баллов составляет от 80 до 100 баллов, обучающийся может претендовать на автоматическую оценку «зачтено».

Билет к зачету включает 2 вопроса.

Промежуточная аттестация проводится в аудитории в форме устного опроса.

Время на подготовку: 45 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение