

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального  
государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина  
Ю.А.»

Кафедра «Оборудование и технологии обработки материалов»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.2.8 «Режущий инструмент»

Направление подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств»  
Профиль подготовки «Технология машиностроения»

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 5, 6

зачетных единиц – 7

часов в неделю – 3, 4

всего часов – 252

в том числе:

лекции – 48

практические занятия – 64

лабораторные занятия – не предусмотрены

самостоятельная работа – 140

экзамен – 6 семестр

зачет – 5 семестр

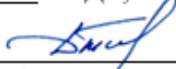
РГР – нет

курсовая работа – 6 семестр

курсовой проект – не предусмотрен

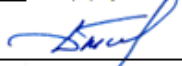
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ОТМ

«03» июня 2023 года, протокол № 12

И.о. зав. кафедрой  /Тихонов Д.А./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«23» июня 2023 года, протокол № 5

Председатель УМКС/УМКН  /Тихонов Д.А./

Энгельс 2023

## 1. Цели и задачи дисциплины

Учебная дисциплина «Режущий инструмент» реализует требования федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Целью преподавания дисциплины Б.1.2.8 «Режущий инструмент» является формирование у студента компетенций необходимых для успешной профессиональной деятельности в рамках проектно-конструкторской, производственно-технологической и сервисно-эксплуатационной деятельности бакалавра на таких объектах, как машиностроительные производства, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальная техника, технологическая оснастка, средства проектирования, механизации автоматизации и управления.

Достижение цели обучения обеспечивается путем решения ряда задач в рамках освоения основной образовательной программы:

- знакомство с теоретическими основами теории резания;
- отработка навыков построения расчетных схем объектов машиностроения;
- обучение способам проведения расчетов основных параметров таких объектов.

Режущий инструмент – неотъемлемая часть технической грамотности инженерно-технического работника любой высокоразвитой страны. Расширение использования технологических и транспортных машин, инструмента и приспособлений с гидроприводом - одно из основных направлений прогресса в области машиностроительного производства, обеспечивающее повышение производительности труда, качества продукции и снижение трудоемкости производства.

Для достижения этой цели преподавание дисциплины предполагает: ознакомить с историей становления и развития специальности; ознакомить с содержанием образовательного стандарта; раскрыть сферу профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина относится к блоку Б.1.2 Вариативная часть. Указанная дисциплина основывается на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Детали машин и основы конструирования»

Дисциплина «Режущий инструмент» необходима для успешного изучения таких предметов как «Оборудование машиностроительных производств», «Металлорежущие станки», «Технология машиностроения», выполнения конструкторских расчетов в выпускной квалификационной работе.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения (ОПК-9);

- Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-10);

- Способность выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, в том числе с применением современных информационных ресурсов (ПК-2);

Студент должен знать:

- требования, предъявляемые к рабочей части инструментов, к механическим и физико-химическим свойствам инструментальных материалов; геометрические параметры рабочей части типовых инструментов;

- области рационального применения основных групп инструментальных материалов, геометрические параметры режущей части типовых инструментов;

Студент должен уметь:

- определять и назначать оптимальные геометрические параметры режущей части типовых инструментов в зависимости от выбранного инструментального материала, вида и условий обработки;

Студент должен владеть:

- навыками выбора инструментального материала и геометрии инструмента для изготовления деталей заданной формы и требуемого качества в заданных условиях.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения.	ИД-1 <sub>ОПК-9</sub> Демонстрирует знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения. ИД-2 <sub>ОПК-9</sub> Описывает объекты и процессы машиностроения с использованием профессиональной терминологии. ИД-3 <sub>ОПК-9</sub> Формулирует содержание этапов проектирования изделий машиностроения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 <sub>ОПК-9</sub> Демонстрирует знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения	Умеет демонстрировать знания нормативной документации для проектирования режущего инструмента
ИД-2 <sub>ОПК-9</sub> Описывает объекты и процессы машиностроения с использованием профессиональной терминологии	Умеет описывать объекты и процессы машиностроения с использованием профессиональной терминологии
ИД-3 <sub>ОПК-9</sub> Формулирует содержание этапов проектирования изделий машиностроения	Умеет формулировать содержание этапов проектирования режущего инструмента

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ОПК-10: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ИД-2 <sub>ОПК-10</sub> – Выбирает и применяет программное обеспечение для автоматизации процессов и наладки программного технологического оборудования машиностроительных производств.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-2 <sub>ОПК-10</sub> – Выбирает и применяет программное обеспечение для автоматизации процессов и наладки программного технологического оборудования машиностроительных производств.	Знать: методику выбора и применения программного обеспечения для автоматизации производства Уметь: диагностировать вопросы, связанные с использованием и последствиями программного обеспечения на машиностроительных производствах Владеть: навыками применения программного обеспечения для автоматизированных производств.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
<p>ПК-2 Способность выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, в том числе с применением современных информационных ресурсов.</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-2</sub> Выбирает необходимую марку материала учитывая работу детали в узле.  ИД-2<sub>ПК-2</sub>. Определяет технологические свойства материала деталей машиностроения.  ИД-3<sub>ПК-2</sub> Определят вид, метод и способ термической обработки материала в зависимости от его физико-механических свойств и технических условий на изготовление изделия.  ИД-4<sub>ПК-2</sub> Выбирает средства технологического оснащения (оборудование, режущий инструмент, приспособления, контрольно-измерительную оснастку) необходимые для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения с использованием современных информационных технологий и вычислительной техники. .</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ИД-1<sub>ПК-2</sub> Выбирает необходимую марку материала учитывая работу детали в узле.</p>	<p>Уметь выбирать необходимую марку материала для режущего инструмента.</p>
<p>ИД-2<sub>ПК-2</sub>. Определяет технологические свойства материала деталей машиностроения.</p>	<p>Уметь определять технологические свойства материала для режущего инструмента</p>
<p>ИД-3<sub>ПК-2</sub> Определят вид, метод и способ термической обработки материала в зависимости от его физико-механических свойств и технических условий на изготовление изделия.</p>	<p>Уметь определять вид, метод и способ термической обработки материала в зависимости от его физико-механических свойств и технических условий на изготовление инструмента</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-4 <sub>ПК-2</sub> Выбирает средства технологического оснащения (оборудование, режущий инструмент, приспособления, контрольно-измерительную оснастку) необходимые для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения с использованием современных информационных технологий и вычислительной техники. .	Уметь выбирать средства технологического оснащения необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления режущего инструмента с использованием современных информационных технологий и вычислительной техники.

**4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ (ЧАС.) ДИСЦИПЛИНЫ ПО ТЕМАМ И ВИДАМ ЗАНЯТИЙ**

№ Мо-ду-ля	№ Нед-ели	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Коллок-виумы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>5 семестр</b>									
1	1	1	Инструментальные материалы	22	2				20
	3	2	Абразивные материалы	22	2				20
2	5	3	Резцы простые	10	2			8	
	7	4	Сверла	30	2			8	20
	9	5	Фрезы	10	2			8	
	11	6	Метчики	22	2			10	10
	13	7	Протяжки	12	2				10
3	15	8	Инструменты для	12	2				10

			автоматизированного производства						
4	17	9	Технология инструментального производства	2	2				
<b>6 семестр</b>									
5	1-2	10	Протяжки	24	2			10	10
6	3-4	11	Фрезы	26	4				20
7	5-8	12	Инструменты для нарезания резьбы	16	4			10	
8			Инструменты для нарезания зубчатых колес	32				10	20
	9-10	13	Дисковые, концевые модульные фрезы	4	4				
	11-12	14	Зуборезные гребенки	4	4				
	13-14	15	Зуборезные долбяки, червячные фрезы	4	4				
	15-16	16	Шеверы	4	4				
	17-18	17	Инструменты для нарезания конических колес	4	4				
<b>Всего</b>				<b>252</b>	<b>48</b>			<b>64</b>	<b>140</b>

### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Инструментальные материалы. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Классификация инструментальных материалов. Инструментальные стали. Твердые сплавы. Минералокерамические материалы состав. Физико-механические и режущие свойства, применение различных марок. Абразивные материалы: корунд, карборунды, порошки и пасты для доводки инструментов. Алмазы естественные и искусственные, их режущие свойства и применение. Эльбор – его свойства, назначение и область применения.	[1-6]
2	2	2	Резцы простые. Назначение, область применения и типы резцов. Резцы токарные, строгальные, долбежные, отрезные. Центральные и сборные резцы. Геометрические элементы режущей части резцов из инструментальных сталей, твердых сплавов, минералокерамических материалов. Конструкция режущей части резцов с	

			пластинками напаянными, наваренными и с механическими креплениями. Резцы с креплением пластинок при помощи сил резания. Резцы с многогранными неперетачиваемыми пластинками и со сменными вставками. Стружколомающие устройства резцов.
	2	3	Сверла. Назначение и типы. Сверла спиральные. Конструктивные и геометрические параметры спиральных сверл. Виды заточек и подточек спиральных сверл. Пути улучшения геометрии спиральных сверл. Сверла, оснащенные пластинками твердого сплава. Сверла для обработки глубоких отверстий: ружейные, пушечные, шнековые, трубчатые. Сверла для кольцевого сверления.
	2	4	Зенкеры. Назначения и типы. Конструктивные и геометрические элементы цельных, насадных и сборных зенкеров. Зенкеры, оснащенные пластинками твердого сплава. Конструкции зенкеров для обработки цилиндрических, конических углублений и для зачистки поверхностей. Методы крепления зенкеров.
	2	5	Фрезы. Назначение и типы. Конструктивные и геометрические элементы.
	2	6	Метчики. Назначение и типы. Элементы конструкции.
	2	7	Протяжки. Назначение, типы, область применения. Части протяжек, их назначение, определение конструктивных размеров. Схема резания и методы образования поверхностей при протягивании.
3	2	8	Инструменты для автоматизированных производств. Размерная стойкость инструментов. Взаимозаменяемость инструментов. Механизмы автоматической смены инструментов. Вспомогательные инструменты и устройства.
4	2	9	Технология инструментального производства. Заготовительные операции. Сварка инструментов. Термообработка инструментов. Типовые технологические процессы изготовления инструментов.
5	4	10	Протяжки. Назначение, типы, область применения. Части протяжек, их назначение, определение конструктивных размеров. Схема резания и методы образования поверхностей при протягивании. Протяжки одинарного и группового (прогрессивного) резания. Припуск под протягивание. Режущая часть протяжки, конструктивные и геометрические параметры черновых, получистовых, и калибрующих зубьев. Допуски на части и элементов протяжки. Комплектование протяжек. Особенности расчета и проектирования многогранных и шлицевых протяжек. Схема резания, особенности расчета и конструкции наружных протяжек. Методы совершенствования конструкции и геометрии протяжек.



6	4	11	Фрезы назначение и область применения. Тире фрез. Расчет и определение конструктивных элементов различных типов фрез с остроконечными зубьями: цилиндрических, пазовых, торцевых, торцевоступенчатых. Сборные цилиндрические и торцевые фрезы. Методы крепления и расположения зубьев сборных фрез. Конструктивные и геометрические особенности фрез, оснащенных твердыми сплавами. Цельные твердосплавные фрезы.
7	4	12	<b>ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ НАРЕЗАНИЯ РЕЗЬБЫ</b> Назначение, типы, область применения. Резьбовые резцы. Метчики, типы и назначение метчиков. Конструктивные элементы метчиков, методика их расчета и проектирования. Геометрия зубьев метчиков. Допуски на резьбу метчиков. Ручные метчики. Распределение работы резания между метчиками в комплекте. Конструктивные особенности трапецеидальных, безканавочных и метчиков с прерывной резьбой. Метчики сборной конструкции. Плашки, типы и назначение. Конструктивные элементы и геометрия зубьев плашек. Допуски на плашки. Винторезные головки, их назначение и типы. Конструкции головок. Конструкция и геометрия круглых и призматических плашек для головок. Резьбонакатные инструменты. Процесс накатывания и типы инструментов. Конструктивные элементы накатных роликов и плашек. Выдавливающие метчики, их конструктивные особенности.
7	4	13	<b>ДИСКОВЫЕ И ПАЛЬЦЕВЫЕ МОДУЛЬНЫЕ ФРЕЗЫ.</b> Образование эвольвентной кривой, ее основные свойства и геометрические соотношения. Расчет эвольвентного профиля фрезы. Определение переходных кривых. Геометрия зубьев фрезы. Комплектование дисковых фрез. Зубодолбежные головки, их конструктивные особенности и применение. Типы инструментов, работающих методом обкатки, их применение. Основные положения процесса зубонарезания методом обкатки. Исходный контур инструментальной рейки.
7	4	14	<b>ЗУБОРЕЗНЫЕ ГРЕБЕНКИ</b> Назначение и типы гребенок, их преимущества и недостатки. Расчет профиля зубьев прямозубой гребенки. Конструктивные элементы гребенок. Размеры и оформление профиля. Особенности работы и конструирования косозубых гребенок.
7	4	15	<b>ЗУБОРЕЗНЫЕ ДОЛБЯКИ, ЧЕРВЯЧНЫЕ ФРЕЗЫ</b> Назначение, типы, область применения. Конструктивные элементы прямозубого долбяка. Геометрия зубьев долбяка. Причины искажения и угол профиля долбяка. Фланкирование долбяков.

			Расчет основных элементов долбяков и червячных фрез.	
7	4	16	ШЕВЕРЫ Назначение и типы. Сущность и кинематика процесса шевингования, основные расчетные соотношения. Конструкция дискового шевера. Расчет конструктивных элементов шевера.	
7	4		ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ НАРЕЗАНИЯ КОНИЧЕСКИХ КОЛЕС Зубострогальные резцы для нарезания прямозубых колес. Фрезы для нарезания прямозубых колес. Круговые протяжки для нарезания прямозубых колес. Червячные конические фрезы для нарезания колес с криволинейными зубьями. Метод нарезания перечисленными инструментами, их конструктивные особенности, определение основных параметров этих инструментов. Инструменты для нарезания конических колес с круговыми зубьями и методы нарезания колес зуборезными головками.	

## 6. Коллоквиумы

Коллоквиумы не предусмотрены учебным планом.

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
3	8	1	Изучение конструкций токарных резцов	[6-14]
4	8	2	Изучение конструкций инструментов для обработки отверстий	
5	8	3	Изучение конструкции фрез	
6	10	4	Изучение конструкции метчиков	
10	10	5	Расчет протяжек	
11	10	6	Проектирование резьбообразующих инструментов	
12	10	7	Проектирование зубообрабатывающих инструментов	

Отчет должен содержать тему, краткую теоретическую и развернутую практическую части, с подробными комментариями ко всем этапам моделирования, объем не менее 4 страниц.

## 8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

Текущая самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине «Режущий инструмент», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам, вынесенным на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям и зачету.

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	20	Лезвийные инструменты из твердого сплава	[1-16]
2.	20	Развертки, расточные инструменты	
3.	20	Проектирование протяжек для обработки фасонных поверхностей	
4.	10	Фасонные резцы	
5.	10	Фрезы	
6.	10	Протяжки	
7.	10	Метчики	
8.	20	Резьбообразующие инструменты высокой точности	
9.	20	Проектирование дисковых модульных фрез. Особенности косозубых гребенок. Повышение стойкости червячных фрез.	

## 10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена.

## 11. Курсовая работа

Курсовая работа выполняется в бсеместре, она состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части, порядка 4<sup>x</sup> листов формата А1.

В работе осуществляется проектирование: резцов, фасонных резцов, комбинированных сверл, метчиков, протяжек различных типов, дисковых модульных фрез, и других инструментов. Общее количество инструментов в проекте должно быть не более 5<sup>ти</sup>.

Проектирование фасонного резца и одной из протяжек является обязательным

## 12. Курсовой проект

Курсовой проект ее предусмотрен учебным планом.

### 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Степень сформированности у студента компетенций, предусмотренных учебным планом, оценивается преподавателем на всех этапах учебного процесса как в результате наблюдения за его работой в аудиториях (лабораториях), так и по результатам выполнения индивидуальных заданий. Описание критериев и шкалы оценивания дано в следующих таблицах:

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Режущий инструмент» должны быть сформированы общепрофессиональные компетенции ОПК-9, 10, ПК-2.

#### Уровни освоения компетенции

Индекс ОПК-9	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения.
--------------	--

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетв.)	<u>Знает</u> основные понятия о разработке проектов изделий машиностроения таких как режущий инструмент <u>Умеет</u> ставить задачи и обозначать граничные условия для формирования проектного задания для проектирования режущего инструмента <u>Владеет</u> методами расчета алгоритмов режущего инструмента с применением новых информационных	Лекции, практические занятия	Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на экзамене
Продвинутый (хорошо)	<u>Знает</u> основные понятия о разработке проектов изделий машиностроения таких как режущий инструмент <u>Умеет</u> ставить задачи и обозначать граничные условия для		Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы; не менее 75% правильных ответов при выполнении

	<p>формирования проектного задания для проектирования режущего инструмента</p> <p><u>Владеет</u> методами расчета алгоритмов режущего инструмента с применением новых информационных</p>		<p>тестовых заданий; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на экзамене</p>
<p>Высокий (отлично)</p>	<p><u>Знает</u> основные понятия о разработке проектов изделий машиностроения таких как режущий инструмент</p> <p><u>Умеет</u> ставить задачи и обозначать граничные условия для формирования проектного задания для проектирования режущего инструмента</p> <p><u>Владеет</u> методами расчета алгоритмов режущего инструмента с применением новых информационных</p>		<p>Практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы; не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы на экзамене</p>

<p>Индекс ОПК-10</p>	<p>Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>
----------------------	--

<p>Ступени уровней освоения компетенции</p>	<p>Отличительные признаки</p>	<p>Технологии формирования</p>	<p>Средства и технологии оценки</p>
<p>Пороговый (удовлетв.)</p>	<p><u>Знает</u> основные понятия об алгоритмах и компьютерных программах, применяемых для проектирования режущего инструмента</p> <p><u>Умеет</u> выбирать программное обеспечение для проектирования режущего инструмента, применяемого в машиностроении.</p> <p><u>Владеет</u> методами построения алгоритмов и</p>	<p>Лекции, практические занятия</p>	<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на экзамене</p>

	областью применения компьютерных программах, применяемых для проектирования инструмента		
Продвинутый (хорошо)	<u>Знает</u> основные понятия об алгоритмах и компьютерных программах, применяемых для проектирования режущего инструмента <u>Умеет</u> выбирать программное обеспечение для проектирования режущего инструмента, применяемого в машиностроении. <u>Владеет</u> методами построения алгоритмов и областью применения компьютерных программах, применяемых для проектирования инструмента		Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы; не менее 75% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на экзамене
Высокий (отлично)	<u>Знает</u> основные понятия об алгоритмах и компьютерных программах, применяемых для проектирования режущего инструмента <u>Умеет</u> выбирать программное обеспечение для проектирования режущего инструмента, применяемого в машиностроении. <u>Владеет</u> методами построения алгоритмов и областью применения компьютерных программах, применяемых для проектирования инструмента		Практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы; не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы на экзамене

Индекс ПК-2	Способность выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, в том числе с применением современных
-------------	--

	информационных ресурсов.
--	--------------------------

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетв.)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- область применения, общие принципы работы различного оборудования,</li> <li>технологические возможности прессов и станочных комплексов, схемы построения средств контроля, диагностики и адаптивного управления технологическим оборудованием.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбрать тип и модель режущего инструмента в зависимости от вида технологической операции, производительности процесса;</li> <li>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения современных информационных ресурсов</li> </ul> <p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками по выбору рационального оборудования с применением современных информационных ресурсов</li> </ul>	Лекции, практические занятия	<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий;</p> <p>не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на зачете</p>
Продвинутый (хорошо)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- область применения, общие принципы работы различного оборудования,</li> <li>технологические возможности прессов и станочных комплексов, схемы построения средств контроля, диагностики и адаптивного управления технологическим оборудованием.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбрать тип и модель режущего инструмента в зависимости от вида технологической операции, производительности процесса;</li> </ul>		<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 75% правильных ответов при выполнении тестовых заданий;</p> <p>имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на зачете</p>

	<p>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения современных информационных ресурсов</p> <p>Владеет</p> <p>-навыками по выбору рационального оборудования с применением современных информационных ресурсов</p>		
Высокий (отлично)	<p>Знает:</p> <p>- область применения, общие принципы работы различного оборудования, технологические возможности прессов и станочных комплексов, схемы построения средств контроля, диагностики и адаптивного управления технологическим оборудованием.</p> <p>Умеет:</p> <p>- Выбрать тип и модель режущего инструмента в зависимости от вида технологической операции, производительности процесса;</p> <p>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения современных информационных ресурсов</p> <p>Владеет</p> <p>-навыками по выбору рационального оборудования с применением современных информационных ресурсов</p>		<p>Практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий;</p> <p>студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы на зачете</p>

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятий, отведенных на выполнение этой работы, отчета, включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и ответе на вопросы (защите) по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью и правильно выполнена, и при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если практическая работа выполнена неверно и/или не полностью, и она возвращается студенту на доработку, а затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

В конце семестра обучающийся письменно отвечает на тестовые задания, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание



тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 60 % вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

К зачету по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении и защите отчетов по всем практическим занятиям;
- успешном написании тестовых заданий.

Зачет сдается устно, по билетам, в которых представлено 2 вопроса из перечня «Вопросы для зачета». Оценивание проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» ставится при правильном, полном и логично построенном ответе, умении оперировать специальными терминами, использовании в ответе дополнительного материала, иллюстрировании теоретического положения практическим материалом. Но в ответе могут иметься негрубые ошибки или неточности, затруднения в использовании практического материала, не вполне законченные выводы или обобщения.

«Не зачтено» ставится при схематичном неполном ответе, неумении оперировать специальными терминами или их незнании.

### **Вопросы для зачета**

1. Требования к инструментальным материалам.
2. Углеродистые стали.
3. Быстрорежущие стали.
4. Твердые сплавы.
5. Минералокерамика.
6. Сверхтвердые материалы.
7. Совершенствование быстрорежущих сталей.
8. Совершенствование твердых сплавов.
9. Абразивные материалы.
10. Связки абразивных инструментов.
11. Маркировка абразивных материалов.
12. Резцы.
13. Проектирование фасонных резцов.
14. Сверла.
15. Проектирование ступенчатых сверл.
16. Спиральные сверла.
17. Перовые сверла,
18. Ружейные сверла,
19. Сверла со сменными твердосплавными пластинами.
20. Сборные сверла.
21. Эжекторные сверла.
22. Зенкеры.
23. Развертки.

24. Торцовые фрезы.
25. Цилиндрические фрезы.
26. Дисковые фрезы.
27. Метчики.
28. Проектирование метчиков.
29. Эпюры передних углов метчиков.
30. Поле допуска на резьбу метчика.
31. Плашки.
32. Накатные плашки.
33. Сборные метчики.
34. Резьбонакатные головки.
35. Сварка инструментов.
36. Термообработка инструментов.
37. Техпроцесс изготовления сверл.
38. Техпроцесс изготовления протяжек.

### Вопросы для экзамена

1. Задачи и пути развития РИ
2. Требования к РИ
3. Способы закрепления РИ на станках
4. Крепление РИ при помощи конуса.
5. РИ с цилиндрическим хвостовиком.
6. Формы центровых отверстий
7. Режущие многогранные пластины
8. Конструкции резцов
9. Крепление режущих пластин на державке резцов
10. Геометрические параметры режущей части резцов
11. Выбор формы и расчет параметров установки многогранных пластин резцов
12. Сверла
13. Режущая часть сверла
14. Передний угол сверла
15. Задний угол сверла
16. Твердосплавные сверла
17. Конструкции, типы, размеры зенкеров
18. Геометрические параметры режущей части зенкера
19. Калибрующая и режущая части зенкера
20. Основные формы профиля поперечного сечения зенкеров
21. Конструкции, типы, размеры разверток
22. Режущая часть разверток
23. Как и за что влияет число зубьев разверток и расположение их по окружности
24. Калибрующая часть разверток
25. Фрезы

26. Конструктивные элементы фрез с острозаточенными зубьями
27. Условие равномерного фрезерования для цилиндрических фрез с прямыми и винтовыми зубьями
28. Углы тела зуба и впадины фрез
29. Форма зубьев и впадин фрез
30. Углы режущей части зуба фрез
31. Метчики
32. Метчик и его режущая часть с генераторной и профильной схемами резания
33. Профили поперечного сечения режущей части метчиков
34. Резьбовые участки режущей части зубьев метчика
35. Калибрующая часть метчика
36. Комплекты метчиков
37. Стружечные канавки метчиков
38. Дисковые зуборезные фрезы
39. Комплект дисковых зуборезных фрез
40. Конструктивные особенности дисковых зуборезных фрез
41. Пальцевые зуборезные фрезы
42. Зуборезные долбяки
43. Конструктивные разновидности долбяков
44. Основные параметры долбяка в различных сечениях
45. Основные параметры прямозубых долбяков
46. Геометрия долбяков
47. Зуборезные червячные фрезы
48. Конструктивные параметры зуборезных червячных фрез
49. Сечения зуба зуборезных червячных фрез
50. Параметры профиля зубьев зуборезных червячных фрез
51. Геометрия зубьев зуборезных червячных фрез
52. Абразивные инструменты
53. Формы абразивных кругов
54. Основные разновидности шлифовальных головок
55. Характеристики абразивных инструментов
56. Связки для абразивных инструментов
57. Структура абразивных инструментов и концентрация зерен
58. Абразивные материалы
59. Требования к свойствам инструментальных материалов
60. Инструментальные стали
61. Инструментальные углеродистые стали.
62. Инструментальные легированные стали.
63. Быстрорежущие стали.
64. Вольфрамовые быстрорежущие стали
65. Вольфрамомолибденовые быстрорежущие стали
66. Вольфрамованадиевые быстрорежущие стали
67. Вольфрамомолибденовые быстрорежущие стали с кобальтом
68. Порошковые быстрорежущие стали

- 69. Твердые сплавы
- 70. Вольфрамовые однокарбидные твердые сплавы
- 71. Титано-вольфрамовые двухкарбидные твердые сплавы
- 72. Титано-вольфрамовые трехкарбидные твердые сплавы
- 73. Характеристики безвольфрамовых твердых сплавов
- 74. Режущая минералокерамика
- 75. Оксидно-карбидная минералокерамика
- 76. Режущие сверхтвердые материалы
- 77. Режущие сверхтвердые материалы на основе кубического нитрида бора

### Тестовые задания по дисциплине

1. Какой из перечисленных параметров определяет направление схода стружки?  
1- $\varphi$  ; 2-  $\Psi$ ; 3- $\lambda$  ; 4-  $\delta$ ; 5-  $\gamma$
2. Сколько систем координат используют для назначения геометрических параметров?  
1-1; 2-2; 3-3; 4-4; 5-5;
3. Какой из перечисленных параметров в наибольшей степени влияет на силу резания?  
1- $\varphi$  ; 2-  $\Psi$ ; 3- $\lambda$  ; 4-  $\delta$ ; 5-  $\gamma$
4. Какой из перечисленных параметров влияет на соотношение толщины и ширины срезаемого слоя?  
1- $\varphi$  ; 2-  $\Psi$ ; 3- $\lambda$  ; 4-  $\delta$ ; 5-  $\gamma$
5. У какого из перечисленных инструментальных материалов будет наибольшим предел прочности при изгибе?  
1-Т5К12; 2-ВК6М; 3-ЦМ332; 4-Алмаз; 5-Композит;
6. Какой из инструментальных материалов имеет наибольшую красностойкость?  
1-Т5К12; 2-ВК6М; 3-ЦМ332; 4-Алмаз; 5-Композит;
7. Почему корпуса строгальных резцов делают изогнутыми?  
1-для жесткости; 2- для прочности; 3-для удобства установки; 4-для устранения заклинивания; 5-для удаления стружки;
8. Как улучшить геометрические параметры участка профиля фасонного резца, перпендикулярного к оси изделия?  
1-Увеличить передний угол в расчетной точке; 2-Увеличить задний угол в расчетной точке; 3-Ввести угол  $\lambda$ ; 4-Увеличить скорость резания; 5-сделать «поднутрение»;

9. Условие равномерного фрезерования цилиндрической фрезой с винтовыми зубьями?

1-Минимальное биение оправки; 2-Равенство торцевых шагов; 3-Равенство осевых шагов; 4-Целочисленное отношение ширины фрезерования к осевому шагу; 5-Затылование зубьев.

10. Преимущество фрезы с затылованными зубьями?

1-Большая прочность зубьев; 2-Лучше размещение стружки; 3-Больше задний угол; 4-Сохранение геометрии кромки после переточки; 5-Снижается трудоемкость заточки по задней поверхности.

11. Сколько режущих кромок имеет стандартное спиральное сверло в состоянии поставки?

1-2; 2-3; 3-4; 4-5; 5-6;

12. Какой из факторов в наибольшей степени уменьшает осевую силу при сверлении;

1-Передний угол; 2-Угол наклона стружечной канавки; 3-Обратный конус; 4-Подточка перемычки; 5-Смазочно-охлаждающая жидкость.

13. Назначение «лапки» у спирального сверла?

1-Передавать крутящий момент; 2-Используется для выбивания из конического отверстия в шпинделе; 3-Используется для нанесения маркировки; 5-Облегчает ввод в отверстие шпинделя.

14. Каким инструментом обрабатывают поверхность «бобышки», перпендикулярную оси отверстия?

1-Разверткой; 2-Култышкой; 3-Зенковкой; 4-Зенкером; 5-Подрезкой.

15. Характерное отличие прошивки от протяжки?

1-Меньше подъем на зуб; 2-Больше скорость резания; 3-Корпус работает насжатие; 4-Нет калибрующих зубьев; 5-Больше шаг зубьев.

16. Название схемы резания при протягивании?

1-Трубчатая; 2-Шахматная; 3-Переменная; 4-Постоянная.; 5-Смешанная.

17. Каким инструментом нарезают резьбу в отверстиях?

1-Плашкой; 2-Клупом; 3-Призматической гребенкой; 4-Метчиком; 5-Роликом.

18. Какой инструмент нарезает зубья на шестерне методом копирования?

1-Долбяк; 2-Червячная фреза; 3-Дисковая модульная фреза; 4-Шарошка; 5-Штихель.

19. Форма главного движения при нарезании прямых зубьев долбяком?  
1-Вращательное; 2-Круговое; 3-Возвратно-поступательное; 4-Качательное; 5-Винтовое.
20. Какой абразивный материал обладает наибольшей микротвердостью?  
1-Кварц; 2-Гранат; 3-Карбид бора; 4-Электрокорунд хромистый; 5-Эльбор.
21. От чего в наибольшей степени зависит твердость абразивного инструмента?  
1-От плотности структуры; 2-От зернистости; 3-От связки; 4-От скорости главного движения; 5-От способа правки.
22. Чем обеспечивается быстросменность осевого инструмента?  
1-Коническим хвостовиком; 2-Цилиндрическим хвостовиком со скосом; 3-Использованием лапки; 4-Упорами; 5-Сухарями.
23. Наиболее перспективные методы косвенной оценки величины износа инструмента?  
1-Метод «блестящей полоски»; 2-Метод бурых пятен; 3-Измерение силы резания; 4-Датчиком касания; 5-Системой технического зрения.
24. Недостаток магнитной системы кодирования инструмента для станка с ЧПУ?  
1-Большие энергозатраты; 2-Нельзя кодировать большое количество инструментов; 3-Сложность аппаратуры; 4-Высокая точность установки датчика Холла; 5-Вредность для работающих.

#### 14. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В учебном процессе при изучении дисциплины используются следующие формы проведения занятий:

- лекции с изложением определений основных понятий, изучаемых в рамках дисциплины, подробным описанием и доказательством наиболее важных свойств этих понятий и их взаимосвязей друг с другом;
- практические занятия с подробным изучением основных свойств понятий, изучаемых в рамках дисциплины, выяснением их взаимосвязей друг с другом в примерах и практических задачах;

- индивидуальные и коллективные консультации с активным участием обучающихся по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины;
- самостоятельная работа по выполнению заданий по основным разделам дисциплины.

## **15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Технология конструкционных материалов. Физико-механические основы обработки металлов резанием и металлорежущие станки : учебное пособие / В. Е. Гордиенко, А. А. Абросимова, В. И. Новиков [и др.]. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 84 с. — ISBN 978-5-9227-0703-9. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/74354.html>
2. Бурочкин, Ю. П. Расчет параметров сборных режущих инструментов : практикум / Ю. П. Бурочкин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 116 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/90900>.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

3. Автоматизация выбора режущего инструмента для станков с ЧПУ : монография / В. И. Аверченков, А. В. Аверченков, М. В. Терехов, Е. Ю. Кукло. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 148 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/6989.html>

### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

4. eLibrary.ru – электронная библиотечная система. – режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. IPRbooks – электронно-библиотечная система. – режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/> по паролю.
6. ЭБС «Консультант студента» - электронная библиотека технического вуза. – режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru> , по паролю
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – информационная система. – режим доступа: <http://window.edu.ru/>

## ИСТОЧНИКИ ИОС

<http://techn.sstu.ru>

**16. Материально-техническое обеспечение**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 24 стульев проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, системный блок (Atom2550/4Гб/500, клавиатура, мышь), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: оснащена 12 компьютерами и сервером с подключением к сети Интернет с необходимым программным обеспечением и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. ПО: Операционные системы Microsoft – договор № 46038/CAM 1664/74 от 24.03.2014г.; MSDNAcademicAlliance (VisualStudio; Корпоративные серверы .NET: WindowsServer, SQLServer, ExchangeServer, CommerceServer, BizTalkServer, HostIntegrationServer, ApplicationCenterServer, SystemsManagementServer) договор № 46038/CAM 1664/74 от 24.03.2014г.; Система трехмерного моделирования Компас-3D – договор № ТЛ 0700072 от 13.06.2007г.; Система автоматизированного проектирования Mathcad – договор № 20070905 от 04.10.2007г.; Windows XP – гос.контракт № 19 от 06.07.2007г.; Windows Server 2008R2 – договор № 11-113К от 29.11.2011г.; SQL Server 2008R2 – договор № 11-113К от 29.11.2011г.; Microsoft Office 2007/2003 – гос.контракт № 19 от 06.07.2007г.; Microsoft Office 2010 – договор № 11-113К от 29.11.2011г.

Рабочую программу составил  А.Г. Двойнев