

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Институт технологий и инженерной механики
Кафедра станки, инструменты и инженерная графика**

УТВЕРЖДАЮ:

**Директор института технологий
и инженерной механики**

Могильная Е.П.

(подпись)

2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА»

По направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Профиль: «Технология машиностроения»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование режущего инструмента» по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. – 22 с.

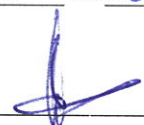
Рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование режущего инструмента» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 августа 2020 года № 1044.

СОСТАВИТЕЛЬ:

ст.преп. Синдеева Е.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры станки, инструменты и инженерная графика «14» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

станки, инструменты и инженерная графика  Макухин А.Г.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики «18» 04 2023 года, протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии

института технологий и инженерной механики  Ясунник С.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов профессиональных навыков и опытов в области расчета и проектирования высокоэффективных режущих инструментов для механической обработки деталей машин, а также широкому использованию в процессе проектирования современной вычислительной техники и программного обеспечения.

Задачи:

1. Изучение основ теории проектирования режущих инструментов на современном уровне развития;
2. Изучение типовых методик расчетов, проектирования и конструирования простых и сложных режущих лезвийных и абразивных инструментов, а также алгоритмов их автоматизированного проектирования;
3. Привитие навыков самостоятельного проектирования режущих инструментов для конкретных условий эксплуатации и оформление конструкторской документации.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Проектирование режущего инструмента» относится к части формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания

общей методологии и основных принципов проектирования металлорежущих инструментов, особенностей различных методик формообразования поверхностей инструментом, схем резания и снятия припуска, особенностей конструкции, геометрии и выбора материала режущей и крепежной частей инструмента, современных тенденций совершенствования конструкции инструмента, алгоритмов и методик решения задач расчета, профилирования и проектирования наиболее распространенных режущих инструментов,

умения

выбирать инструментальный материал, метод формообразования и схему резания, геометрические и конструктивные параметры, решать конкретные задачи по расчету и конструированию металлорежущих инструментов, в т.ч. с использованием компьютерной техники, пользоваться специальной, справочной, нормативной документацией,

навыки

работы на компьютере, использования программных продуктов сред Winmachine, КОМПАС и др. при решении задач расчета и проектирования режущих инструментов. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин информатики, математики, инженерной и компьютерной графики, материаловедения, технологии конструктивных материалов, сопротивления материалов и служит основой для освоения для освоения дисциплин профессионального цикла и для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-6 Способен выбирать и проектировать режущий инструмент	ПК-6.1. Выбирает режущий и вспомогательный инструмент для заданных условий обработки. ПК-6.2. Проектирует режущий инструмент для заданных условий обработки.	Знать: основные технические характеристики, алгоритмы и программы выбора и расчетов параметров инструментов
		Уметь: эффективно использовать алгоритмы и программы выбора и расчета параметров режущего и вспомогательного инструмента
		Владеть: эффективным выбором, расчётом, проектированием режущего и вспомогательного инструмента для заданных условий обработки.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	72 (2 зач. ед) 6 сем 108 (3 зач. ед) 7 сем	108 (3 зач. ед) 6 сем 72 (2 зач. ед) 6 сем
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	51 6 сем 48 7 сем	9 6 сем 9 7 сем
Лекции	34 6 сем 24 7 сем	6 6 сем 6 7 сем
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	17 6 сем 24 7 сем	3 6 сем 3 7 сем
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	21 6 сем 60 7 сем	99 6 сем 63 7 сем
Форма аттестации	зачет 6 сем экзамен 7 сем	зачет 6 сем экзамен 7 сем

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 6

Тема 1. Введение. Роль и тенденции совершенствования режущего инструмента. Рассматриваются значение, история и перспективы развития, классификация и требования, предъявляемые к режущему инструменту,

Тема 2. Инструментальные материалы. Рассматривается классификация инструментальных материалов.

Тема 3. Резцы общего назначения. Рассмотрены назначение, типы, классификация, особенности конструкции и геометрии, схемы резания, выбор и определение основных параметров резцов общего назначения

Тема 4. Фасонные резцы. Рассмотрены назначение, типы, конструкции фасонных резцов. Коррекционный расчет профиля призматического и круглого фасонного резца.

Тема 5. Протяжки. Рассмотрены назначение, типы, классификация, особенности конструкции и геометрии, схемы резания, выбор и определение основных параметров протяжек.

Тема 6. Инструменты для обработки отверстий. Рассмотрены назначение, типы, классификация, особенности конструкции и геометрии, схемы резания, выбор и определение основных параметров сверл, зенкеров, разверток. Также рассмотрены комбинированные инструменты для обработки отверстий.

Семестр 7

Тема 7. Резьбонарезной инструмент. Рассмотрены назначение, типы, классификация, особенности конструкции и геометрии, схемы резания, выбор и определение основных параметров метчиков, плашек, резьбонарезных фрез.

Тема 8. Фрезы. Рассмотрены назначение, типы, классификация, особенности конструкции и геометрии, схемы резания, выбор и определение основных параметров фрез.

Тема 9. Зуборезный инструмент для цилиндрических колес. Рассмотрены назначение, типы, классификация, особенности конструкции и геометрии, схемы резания, выбор и определение основных параметров дисковых, пальцевых, червячных зуборезных фрез, зуборезных долбяков.

Тема 10. Зуборезный инструмент для конических колес. Рассмотрены назначение, типы, классификация, особенности конструкции и геометрии, схемы резания, выбор и определение основных параметров зуборезных инструментов для конических колес.

Тема 11. Абразивные инструменты Рассмотрены состав, типы, классификация, область применения абразивных инструментов. Приведены маркировка, характеристики и основы выбора шлифовальных кругов. Представлены специальные конструкции абразивных инструментов.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
	Семестр 6		
1.	Введение. Роль и тенденции совершенствования режущего инструмента.	2	2
2.	Инструментальные материалы.	8	
3.	Резцы общего назначения.	6	2

4.	Фасонные резцы.	6	
5.	Протяжки.	6	2
6.	Инструменты для обработки отверстий.	6	
	Итого:	34	6
	Семестр 7		
7.	Резьбонарезной инструмент	4	2
8.	Фрезы.	4	2
9.	Зуборезный инструмент для цилиндрических колес.	4	
10.	Зуборезный инструмент для конических колес.	6	2
11.	Абразивные инструменты	6	
	Итого:	24	6
Итого:		58	12

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
	Семестр 6		
1.	Инструментальные материалы.	2	0,5
2.	Резцы общего назначения.	3	0,5
3.	Фасонные резцы.	4	0,5
4.	Протяжки.	4	0,5
5.	Инструменты для обработки отверстий.	4	1
	Итого:	17	3
	Семестр 7		
6.	Резьбонарезной инструмент	4	0,5
7.	Фрезы.	4	0,5
8.	Зуборезный инструмент для цилиндрических колес.	4	0,5
9.	Зуборезный инструмент для конических колес.	6	0,5
10.	Абразивные инструменты	6	1
	Итого:	24	3
Итого:		41	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

Семестр 6

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Инструментальные материалы.	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к зачету	4	19
2.	Резцы общего назначения.		4	19
3.	Фасонные резцы.		4	19
4.	Протяжки.		4	21
5.	Инструменты для обработки отверстий.		5	21
Итого:			21	99

Семестр 7

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
6.	Резьбонарезной инструмент	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к зачету	12	12
7.	Фрезы.		12	12
8.	Зуборезный инструмент для цилиндрических колес.		12	12
9.	Зуборезный инструмент для конических колес.		12	12
10.	Абразивные инструменты		12	15
Итого:			60	63

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Проектирование режущего инструмента» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Конспект лекций по дисциплинам «Инструментальная техника» и «Режущий инструмент» для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (в 2-х частях). Часть 1. Инструмент общего назначения и протяжки [Электронный ресурс] / сост.: А. П. Конский, Е. В. Синдеева. – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 71 с.

2. Конспект лекций по дисциплинам «Инструментальная техника» и «Режущий инструмент» для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». В 2 ч. Ч. 2. Инструменты сложнорежущие, абразивные и для станков с ЧПУ [Электронный ресурс] / сост.: А. П. Конский, Е. В. Синдеева. – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 63 с.

б) дополнительная литература:

1. Аверьянов О.И., Клепиков В.В. Режущий инструмент: Учебное пособие. – М.: МГИУ, 2007. – 144 с.

2. Кожевников Д. В., Гречишников В. Л., Кирсанов С. В., Кокарев В. И., Схиртладзе А. Г. Режущий инструмент: Учебник для вузов / Под редакцией С. В. Кирсанова. – 2-е изд. доп. М.: Машиностроение, 2005. – 528 с:

3. Нефедов Н.А., Осипов К.А. Сборник задач и примеров по резанию металла и режущему инструменту - М: «Машиностроение», 2005 – 444с.

4. Кроль О.С. Параметрическое моделирование металлорежущих станков и инструментов [Текст]: монография / О. С. Кроль; М-во образования и науки, молодежи и спорта Украины, Восточноукр. нац. ун-т им. В. Даля. - Луганск: [Изд-во ВНУ им. В. Даля], 2012. - 114 с.

в) методические рекомендации:

1. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию металлорежущего инструмента «Расчёт и проектирование дисковых зуборезных фрез» по дисциплине «Специальный режущий инструмент» [Электронный ресурс] / сост.: В. А. Плахотник, О. С. Кроль, Т. А. Шумакова. - Луганск: ВНУ им. В. Даля, 2011. - 27 с.

2. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию «Проектирование зуборезных долбяков с использованием системы «КОМПАС» по дисциплине «Прикладные программы в инженерном проектировании режущих инструментов» [Электронный ресурс] / сост.: О.С. Кроль, В.А. Плахотник, А. В. Мицык. – Луганск: ВНУ им. В. Даля, 2011. – 47с.

3. Методические указания к практическим занятиям и курсовой работе «ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ АРМ WINMACHINE» (для студентов

специальностей 7.090204 «Инструментальное производство» и 7.090203 «Металлорежущие станки и системы»)/ Сост. О.С. Кроль. – Луганск: Изд-во Восточноукр. нац. ун-та, 2009. – 38 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Проектирование режущего инструмента» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Проектирование режущего инструмента»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых
в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-6	Способен выбирать и проектировать режущий	ПК-6.1 Выбирает режущий и	Тема 1 Введение. Роль и тенденции совершенствования	6, 7

		инструмент	вспомога- тельный инст- румент для за- данных условий обработки.	режущего инструмента. Тема 2 Инструментальные материалы Тема 3 Резцы общего назначения. Тема 4 Фасонные резцы. Тема 5 Протяжки Тема 6 Инструменты для обработки отверстий. Тема 7 Резьбонарезной инструмент Тема 8 Фрезы. Тема 9 Зуборезный инструмент для цилиндрических колес Тема 10 Зуборезный инструмент для конических колес. Тема 11 Абразивные инструменты	
			ПК-6.2 Проектирует режущий инструмент для заданных условий обработки.	Тема 1 Введение. Роль и тенденции совершенствования режущего инструмента. Тема 2 Инструментальные материалы Тема 3 Резцы общего назначения. Тема 4 Фасонные резцы. Тема 5 Протяжки Тема 6 Инструменты для обработки отверстий. Тема 7 Резьбонарезной инструмент	6, 7

				Тема 8 Фрезы. Тема 9 Зуборезный инструмент для цилиндрических колес Тема 10 Зуборезный инструмент для конических колес. Тема 11 Абразивные инструменты	
--	--	--	--	---	--

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал
оценивания**

№ п/ п	Код контролируем ой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-6	ПК-6.1 Выбирает режущий и вспомога- тельный инструмент для задан- ных условий обработки.	знать основ- ные техниче- ские характери- стики, алго- ритмы и про- граммы выбо- ра и расчетов параметров инструментов уметь эффективно использовать алгоритмы и программы выбора и ра- счета парамет- ров режущего и вспомога- тельного инструмента владеть эффективным выбором, ра- счётом, проек- тированием режущего и вспомога- тельного инструмента	Тема 1 Введение. Роль и тенденции совершенствова- ния режущего инструмента. Тема 2 Инструментальн ые материалы Тема 3 Резцы общего назначения. Тема 4 Фасонные резцы. Тема 5 Протяжки Тема 6 Инструменты для обработки отверстий. Тема 7 Резьбонарезной инструмент Тема 8 Фрезы. Тема 9 Зуборезный инструмент для цилиндрических	Вопросы для комбинированн ого контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), задания по практическим занятиям, зачет, экзамен

			для заданных условий обработки.	колес Тема 10 Зуборезный инструмент для конических колес. Тема 11 Абразивные инструменты	
		ПК-6.2 Проектирует режущий инструмент для заданных условий обработки.	знать основные технические характеристики и, алгоритмы и программы выбора и расчетов параметров инструментов уметь эффективно использовать алгоритмы и программы выбора и расчета параметров режущего и вспомогательного инструмента владеть эффективным выбором, расчётом, проектированием режущего и вспомогательного инструмента для заданных условий обработки.	Тема 1 Введение. Роль и тенденции совершенствования режущего инструмента. Тема 2 Инструментальные материалы Тема 3 Резцы общего назначения. Тема 4 Фасонные резцы. Тема 5 Протяжки Тема 6 Инструменты для обработки отверстий. Тема 7 Резьбонарезной инструмент Тема 8 Фрезы. Тема 9 Зуборезный инструмент для цилиндрических колес Тема 10 Зуборезный инструмент для конических колес. Тема 11 Абразивные инструменты	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), задания по практическим занятиям, зачет, экзамен

Фонды оценочных средств по дисциплине «Проектирование режущего инструмента»

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно):

1. Требования, предъявляемые к режущему инструменту. Определение и классификация режущего инструмента
2. Резцы. Резцы общего назначения.
3. Конструктивные элементы. Классификация. Геометрические параметры резцов.
4. Фасонные резцы. Назначение. Типы. Преимущества фасонных резцов. Конструкция призматического фасонного резца. Конструкция круглого фасонного резца.
5. Необходимость профилирования фасонных резцов. Коррекционный расчет профиля призматического фасонного резца.
6. Коррекционный расчет профиля круглого фасонного резца.
7. Инструменты для обработки отверстий. Сверла. Назначение. Типы. Конструкция спирального сверла. Улучшение режущих свойств спиральных сверл. Сверла для глубоких отверстий. Зенкеры. Назначение.
8. Типы. Особенности конструкции борных зенкеров. Конструкция цилиндрического хвостового зенкера.
9. Развертки. Назначение. Типы.
10. Особенности конструкций сборных разверток. Конструкция цилиндрической ручной развертки.
11. Комбинированные инструменты для обработки отверстий.
12. Фрезы. Назначение. Типы.
13. Цилиндрические фрезы. Типы. Особенности конструкций сборных и составных цилиндрических фрез.
14. Конструкция цилиндрической цельной фрезы.
15. Торцовые фрезы. Типы. Особенности конструкций борных торцовых фрез. Преимущества торцовых фрез перед цилиндрическими. Торцовые фрезы со ступенчатыми схемами резания.
16. Дисковые фасонные фрезы. Их профилирование и затылование.
17. Протяжки. Назначение. Типы. Схемы резания при протягивании. Конструктивные части круглой протяжки.
18. Конструкция режущих зубьев круглой протяжки переменного резания.
19. Конструкция калибрующих и выравнивающих зубьев круглой протяжки. Преимущества протяжек переменного резания.

20. Особенности конструкций шлицевых протяжек.
21. Метчики. Назначение. Типы. Конструкция машинно-ручного метчика.
22. Плашки. Назначение. Типы. Конструкция круглой плашки.
23. Резьбонарезные фрезы. Типы. Особенности конструкций.
24. Резьбонарезные головки. Типы. Принцип работы.
25. Зуборезный инструмент для цилиндрических колес. Дисковые зуборезные фрезы. Особенности конструкций и работы.
26. Червячные зуборезные фрезы. Назначение. Типы. Конструкция червячной зуборезной фрезы.
27. Зуборезные долбяки. Назначение. Типы. Конструкция зуборезного дискового долбяка.
28. Шеверы. Назначение. Типы. Конструкция дискового шевера.
29. Абразивные материалы.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
комбинированный контроль усвоения теоретического материала**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Перечень практических работ (занятий):

1. Инструментальные материалы.
2. Фасонные резцы.

Рассчитать и спроектировать фасонный призматический (круглый) резец для обработки заготовки из прутка диаметром D . Заготовка обрабатывается с подготовкой под последующее отрезание. Профиль резца определить графическим и аналитическим способами.

Определить геометрические параметры режущей части и основных конструктивных размеров фасонных резцов.

Порядок расчета призматического фасонного резца.

1. Определение наибольшей глубины профиля детали
2. Определение величины переднего γ_0 и заднего α_0 углов резца в зависимости от обрабатываемого материала. Проверка допустимости выбранной величины γ_0
3. Определение угла заточки
4. Проверка величины угла заострения β_0 по допустимому значению
5. Форма и размеры резца вдоль оси детали.
6. Определение ширины резца вдоль оси детали
7. Выбор габаритных и конструктивных размеров

Коррекционный расчет профиля фасонного резца.

На основании решения ряда простейших тригонометрических зависимостей составлен алгоритм расчета профиля призматического резца.

1. $A_0 = r_0 \cdot \sin \gamma_0;$
2. $\gamma_i = \arcsin \frac{A_0}{r_i};$
3. $\Delta_i = \gamma_0 - \gamma_i;$
4. $B_i = r_i \cdot \cos \Delta_i;$
5. $y_i = B_i - r_0;$
6. $\tau_i = \frac{y_i}{\cos \gamma_0};$
7. $T_i = \tau_i \cdot \cos \Sigma_0.$

3. Протяжки.

Задание: Рассчитать и сконструировать протяжку для протягивания квадратного отверстия в детали, заданной чертежом, в условиях массового производства.

Порядок расчета квадратной протяжки приведен ниже:

1. Определение припуска под протягивание
2. Выбираем параметры хвостовика протяжки
3. Определение количества ступеней протяжки.
4. Величины подъема подач на зуб на ступенях
5. Диаметр первого зуба протяжки:
6. Расстояние между сторонами зубьев.
7. Шаг режущих зубьев.
8. Определяем количество одновременно работающих зубьев
9. Форма и размеры стружечной канавки
10. Геометрические параметры зубьев протяжки
11. Определяем тяговую силу

12. Проверяем конструкцию протяжки на прочность
13. Определяем коэффициент заполнения стружечной канавки на переходах.
14. Количество режущих зубьев на каждой ступени кроме последней

4. Инструменты для обработки отверстий. Расчет спирального сверла
Рассчитать и сконструировать спиральное сверло из быстрорежущей стали марки Р6М5 с коническим хвостовиком для обработки сквозного отверстия под протягивание глубиной 40 мм в заготовке из стали 40Х с пределом прочности $\sigma_b = 650$ МПа.

Порядок расчета спирального сверла приведен ниже:

1. Определяем диаметр сверла.
2. Определяем параметры режима резания:
3. Определяем осевую составляющую силы резания
4. Определяем момента сил сопротивления резанию (крутящий момент).
5. Определяем номер конуса Морзе хвостовика:
6. Определяем длину сверла по ГОСТ10903-77.
7. Определяем геометрические и конструктивные параметры рабочей части сверла:
8. Выбираем диаметр d_c сердцевины сверла в зависимости от диаметра сверла
9. Определяем параметры ленточки сверла.
5. Расчет червячной зуборезной фрезы.

Рассчитать и спроектировать червячную зуборезную фрезу согласно данным.

Порядок расчета червячной зуборезной фрезы приведен ниже:

1. Определяем высоту головки зуба колеса.
2. Определяем высоту ножки зуба.
3. Определение толщины зуба колеса по дуге делительной окружности
4. Выбираем основные габаритные размеры фрезы ГОСТ 9324-80 для цельной фрезы общего назначения тип 2, класс точности В
5. Рассчитываем размеры профиля нарезки
6. Определяем элементы режущей части фрезы.

6. Расчет дисковой модульной фрезы.

Рассчитать и спроектировать дисковую модульную зуборезную фрезу для нарезания зубчатого колеса с числом зубьев $z = 20$, модуль $m = 9$, угол зацепления $\alpha = 20^\circ$, коэффициент высоты головки зуба $h_a = 0,8$, коэффициент коррекции $x = 0,47$. Обработка сталь 40Х.

Порядок расчета дисковой модульной фрезы приведен ниже:

1. Определение недостающих размеров для расчета.
2. Определение размеров профиля.
3. Определение основных размеров фрезы.
4. Определение ширины фрезы.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (практическая работа)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание на практическую работу выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы контрольных работ

1. Расчет проходных, отрезных, расточных, фасонных резцов.
2. Расчет сверл, зенкеров и разверток
3. Расчет цилиндрических, концевых, дисковых, торцевых и фасонных фрез
4. Расчет метчиков для нарезания метрических и трапецеидальных резьб
5. Расчет резьбонарезных хвостовых и дисковых фрез
6. Расчет метчиков-раскатников и инструмента для накатывания
7. Расчет круглых, шлицевых, гранных, шпоночных, фасонных и наружных протяжек
8. Расчет червячных фрез для общего назначения, для шлицевых валов, для червячных колес.
9. Расчет конических червячных фрез.
- 10.Зуборезные головки для нарезания колес с круговым зубом
- 11.Расчет прямозубых и косозубых долбяков для нарезания колес внешнего зацепления.
- 12.Расчет долбяков для нарезания колес внутреннего зацепления.
- 13.Расчет шевров дисковых, для обработки колес внутреннего зацепления и червячных колес.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
контрольная работа**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
---------------------------------------	---------------------

5	Контрольная работа представлена на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
4	Контрольная работа представлена на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
3	Контрольная работа представлена на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
2	Контрольная работа представлена на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к зачету:

1. Требования, предъявляемые к режущему инструменту.
2. Определение и классификация режущего инструмента
3. Резцы. Резцы общего назначения.
4. Конструктивные элементы резцов.
5. Классификация. Геометрические параметры резцов.
6. Фасонные резцы. Назначение. Типы. Преимущества фасонных резцов.
7. Конструкция призматического фасонного резца.
8. Конструкция круглого фасонного резца.
9. Необходимость профилирования фасонных резцов. Коррекционный расчет профиля призматического фасонного резца.
10. Коррекционный расчет профиля круглого фасонного резца.
11. Инструменты для обработки отверстий. Сверла. Назначение. Типы. Конструкция спирального сверла. Улучшение режущих свойств спиральных сверл. Сверла для глубоких отверстий.
12. Зенкеры. Назначение.
13. Типы. Особенности конструкции борных зенкеров. Конструкция цилиндрического хвостового зенкера.
14. Развертки. Назначение. Типы.
15. Особенности конструкций сборных разверток. Конструкция цилиндрической ручной развертки.
16. Комбинированные инструменты для обработки отверстий.
17. Протяжки. Назначение. Типы. Схемы резания при протягивании. Конструктивные части круглой протяжки.
18. Конструкция режущих зубьев круглой протяжки переменного резания.

19. Конструкция калибрующих и выглаживающих зубьев круглой протяжки. Преимущества протяжек переменного резания.
20. Особенности конструкций шлицевых протяжек.
21. Фрезы. Назначение. Типы.
22. Последовательность расчета дисковой модульной фрезы.
23. Последовательность расчета червячной зуборезной фрезы.
24. Состав, типы, классификация, область применения абразивных инструментов.
25. Приведите маркировку, характеристики и основы выбора шлифовальных кругов.
26. Назовите специальные конструкции абразивных инструментов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –зачет

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачет	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
незачет	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Вопросы к экзамену:

1. Фрезы. Назначение. Типы.
2. Цилиндрические фрезы. Типы. Особенности конструкций сборных и составных цилиндрических фрез.
3. Конструкция цилиндрической цельной фрезы.
4. Дисковые фасонные фрезы. Их профилирование и затылование.
5. Метчики. Назначение. Типы. Конструкция машинно-ручного метчика.
6. Плашки. Назначение. Типы. Конструкция круглой плашки.
7. Резьбонарезные фрезы. Типы. Особенности конструкций.
8. Резьбонарезные головки. Типы. Принцип работы.
9. Зуборезный инструмент для цилиндрических колес. Дисковые зуборезные фрезы. Особенности конструкций и работы.

10. Пальцевые зуборезные фрезы. Особенности конструкций и работы.
11. Червячные зуборезные фрезы. Назначение. Типы. Конструкция червячной зуборезной фрезы.
12. Зуборезные долбяки. Назначение. Типы. Конструкция зуборезного дискового долбяка.
13. Шеверы. Назначение. Типы. Конструкция дискового шевера.
14. Фрезы. Назначение. Типы.
15. Последовательность расчета дисковой модульной фрезы.
16. Последовательность расчета червячной зуборезной фрезы.
17. Состав, типы, классификация, область применения абразивных инструментов.
18. Приведите маркировку, характеристики и основы выбора шлифоваль-ных кругов.
19. Назовите специальные конструкции абразивных инструментов.
20. Определить геометрические параметры режущей части и основных конструктивных размеров фасонных резцов.

Таблица 1
Данные для проектирования фасонного резца

А, мм	Б, мм	В, мм	Г, мм	Δ, мм	R, мм	Марка	σ_s , МПа	НВ, МПа	Подача S, мм/об	Тип резца
25	20h11	15b12	10h9	-	-	Сталь 40	590- 713	2122	0,03	Призм.

21. Рассчитать и спроектировать дисковую модульную зуборезную фрезу для нарезания зубчатого колеса с числом зубьев $z = 20$, модуль $m = 9$, угол зацепления $\alpha = 20^\circ$, коэффициент высоты головки зуба $h_a = 0,8$, коэффициент коррекции $x = 0,47$. Обработка – сталь 40Х.

22. Рассчитать и спроектировать червячную зуборезную фрезу при следующих исходных данных: $m = 9$ мм – модуль; $\alpha = 20^\circ$ – угол главного профиля; $\beta = 10^\circ$ – угол наклона зубьев; $Z = 50$ – число зубьев колеса; $R_a = 3,2$ – шероховатость; $f = 1,0$; НВ = 236; $\sigma_s = 678-791$ МПа; 9 (С) – степень точности колеса по ГОСТ 1643-81; П (правое) – направление зубьев; Ширина венца – 80; Материал – сталь 45Г; Обработка – черновая;

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет

	программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
