

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Тольяттинский государственный университет"

Б1.В.05
(шифр дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ И
ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ОСНАСТКА

по направлению подготовки

15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	6						
Часов по РУП	216						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)
		4					
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам				6			6
Лекции				4			4
Лабораторные				4			4
Практические				4			4
Промежуточная аттестация				0,25			0,25
Контактная работа				12,25			12,25
Сам. работа				200			200
Контроль				3,75			3,75
Итого				216			216

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры ОТМП (протокол заседания № 1 от «31» августа 2018 г.).

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

« » 20 г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «22» декабря 2024 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

.

Протокол заседания кафедры № 1 от «30» августа 2019 г.

Протокол заседания кафедры № 1 от «31» августа 2020 г.

Протокол заседания кафедры № 1 от «31» августа 2021 г.

Протокол заседания кафедры № 1 от «31» августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(выпускающей направление (специальность))

«31» августа 2018 г.

Н.Ю. Логинов

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.05 Металлорежущие инструменты и инструментальная оснастка
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – подготовка бакалавра, владеющего совокупностью методов, средств, способов и приемов, направленных на создание и производство конкурентоспособной машиностроительной продукции.

Задачи:

1. Научить выбирать целесообразные инструментальные материалы для обработки резанием различных конструкционных материалов;
2. Научить назначать целесообразные углы режущего лезвия в зависимости от требований к точности и качеству поверхностей детали;
3. Научить выбирать инструмент, оборудование и средства технологического оснащения для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительных изделий.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Соппротивление материалов», «Ведение в профессию».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Металлорежущие станки», «Технология машиностроения».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен проектировать сложную технологическую оснастку механосборочного производства	ПК-1.1. Анализирует технологическую операцию, для которой проектируется технологическая оснастка.	Знает теоретические основы расчета целесообразных параметров режущих инструментов общего назначения и инструментов, работающих методом копирования
	ПК-1.2. Производит силовой расчет и расчет точности технологической оснастки.	Умеет выбрать (рассчитать) целесообразные параметры режущих инструментов общего назначения и инструментов, работающих методом копирования
	ПК-1.3. Осуществляет оформление комплекта конструкторской документации на технологическую оснастку.	Владеет навыками разработки эскизных и рабочих проектов

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		режущих инструментов общего назначения и инструментов, работающих методом копирования, и сопутствующей конструкторской и технологической документации
ПК-5. Способен осуществлять инструментальное обеспечение, выполнять определение и осуществлять оптимизацию режимов обработки в условиях механосборочного производства	ПК-5.1. Разрабатывает номенклатуру и план размещения инструмента и инструментальных приспособлений на рабочих местах ПК-5.2. Анализирует расход инструментов и инструментальных приспособлений	Знает классификацию и основные физико-механические характеристики современных инструментальных материалов
		Умеет выбрать инструментальный материал, обеспечивающий целесообразный период стойкости эксплуатируемого инструмента
		Владеет навыками аналитической и программной оптимизации параметров режущих инструментов, работающих методом копирования

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Общие положения	Основные группы инструментальных материалов, их сравнительные характеристики и области применения
	Основные положения единой геометрии режущего инструмента
Режущие инструменты общего назначения	Токарные резцы
	Осевой инструмент (сверла, зенкеры, развертки)
Режущие инструменты, работающие методом копирования	Фасонные резцы
	Протяжки для обработки отверстий

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) - Металлорежущие инструменты и инструментальная оснастка

Курс изучения _____ 4 _____

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая литерат ура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
1. Общие положения	1.1. Основные группы инстру- ментальных материалов, их сравнительные характерис- тики и области применения	0,5				Вебинар на онлайн- площадке, дискуссия в чате вебинара	50	Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест Отчет по практической работе 1	[1,2]
	1.2 Основные положения единой геометрии режущего инструмента	0,5		1		Вебинар на онлайн- площадке, дискуссия в чате вебинара Практическая работа 1					
2. Режущие инструменты общего назначения	2.1. Токарные резцы	0,5				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме.	50	Самостоятельное изучение материа- лов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS- системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест Отчет по практической работе 2	[1,2]
	2.2. Осевой инструмент (сверла, зенкеры, развертки)	0,5		1		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Практическая работа 2					

3. Режущие инструменты, работающие методом копирования	3.1. Фасонные резцы	1	4	1		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме Практическая работа 3 Лабораторная работа 1 Лабораторная работа 2	90	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест Отчет по практической работе 3. Отчет по практической работе 4. Отчет по лабораторной работе 1. Отчет по лабораторной работе 2.	[1,2]
	3.2 Протяжки для обработки отверстий	1		1		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме Практическая работа 3 Лабораторная работа 1					
Подготовка к итоговому тестированию							10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Итоговое тестирование	[1,2]
Итого:		4	4	4			200				

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Задания проверяемые вручную	Допускаются все	- оценка «зачтено» выставляется студенту, если отчёт выполнен, сформулированы ответы на контрольные вопросы; - оценка «не зачтено» отчёт не выполнен или выполнен с грубыми нарушениями, неверные ответы на контрольные вопросы.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки экзамена	
Зачет. Итоговый тест.	Допускаются все	«зачтено»	40 и более баллов
		«не зачтено»	Менее 40 баллов

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) учебным планом дисциплины не предусмотрена

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

№ п/п	Темы
1	Проектирование круглых или призматических фасонных резцов для обработки сложных профилей (возможное число вариантов заданий – 1000; номер варианта – трехзначное число, выдаваемое генератором случайных чисел; содержание заданий – в прил. 1)
2	Проектирование протяжек для обработки цилиндрических отверстий различного диаметра и точности изготовления (возможное число вариантов заданий – 1000; номер варианта – трехзначное число, выдаваемое генератором случайных чисел; содержание заданий – в прил. 1)

8. Вопросы к зачету

	Вопросы к зачету
1	Каковы основные этапы проектирования инструментов?
2	Какие группы инструментальных материалов используются в машиностроении?
3	Для изготовления каких инструментов используется сталь У10А?
4	Для изготовления каких инструментов используется сталь 9ХС?
5	Как изменяется технологичность быстрорежущих сталей со снижением массовой доли вольфрама?
6	Какие инструментальные материалы используют при изготовлении сложнопрофильного инструмента?
7	Какие твердые сплавы называют однокарбидными?
8	Какие карбиды содержат трехкарбидные твердые сплавы?
9	Как влияет на физико-механические свойства твердых сплавов размер зерна карбида вольфрама?
10	Область целесообразного применения режущей керамики
11	Какие материалы нельзя обрабатывать инструментом из натурального алмаза?
12	Какой материал является основой режущей пластины из эльбора?
13	Сколько воображаемых плоскостей определяет взаимное расположение инструмента и заготовки в процессе резания?
14	Как проходит основная плоскость?
15	Как проходит главная секущая плоскость?
16	В какой плоскости определяют главный и вспомогательный углы в плане режущего лезвия?
17	Как расположена передняя поверхность лезвия, если его передний угол отрицателен?
18	В каком случае угол наклона главной режущей кромки равен нулю?
19	Как сходит стружка при положительном угле наклона главной режущей кромки?
20	Какие значения не могут принимать задние углы режущего лезвия?
21	Чем отличаются правый и левый токарные проходные резцы?
22	Чему равен главный угол в плане проходного упорного резца?
23	Чему равен главный угол в плане отрезного резца?
24	По каким параметрам выбирают сменные многогранные пластины?
25	Достоинства и недостатки различных схем установки и закрепления сменных многогранных пластин на державке сборного резца
26	Где возникает наименьший передний угол при работе спирального сверла?

	Вопросы к зачету
27	Где возникает наибольший передний угол при рассверливании?
28	Виды и назначение подточек спиральных сверл
29	С какой целью шаг зубьев прямозубых разверток делают неравномерным?
30	Как поле допуска на новую развертку должно располагаться относительно поля допуска изготавливаемого отверстия?
31	Какие фасонные резцы применяют только для обработки наружных поверхностей?
32	Какие фасонные резцы называют неортогональными?
33	Как следует выбирать базовую линию при фасонном точении?
34	В каких точках фасонного профиля график изменения заднего угла резца имеет конечные разрывы первого рода?
35	Почему ортогональные фасонные резцы нельзя применять для обработки участков профиля, перпендикулярных оси вращения заготовки?
36	На каких участках профиля инструмента следует ожидать наихудших условий резания?
37	Как соотносятся между собой высоты исходного, промежуточного и шлифуемого профилей любого фасонного резца?
38	В каком случае кривую на шлифуемом профиле резца следует заменять двумя сопряженными дугами окружностей разного радиуса?
39	Какие фасонные резцы следует применять для обработки высокоточных конических поверхностей?
40	Что такое радиус заточки круглого фасонного резца?
41	Каковы обязательные элементы конструкции внутренних протяжек?
42	С учетом чего определяют расчетный припуск под протягивание?
43	Чем отличаются одинарная и групповая схемы снятия припуска при протягивании?
44	Когда целесообразно применять протяжки со стружечными канавками с увеличенным шагом?
45	От чего зависит число калибрующих зубьев протяжек?
46	Каковы целевая функция и технические ограничения при оптимизации длины режущей части протяжки?
47	Почему коэффициент заполнения стружечной канавки всегда больше единицы?
48	Что следует предпринять при проектировании круглой протяжки, если не выполняется ограничение по прочности ее режущей части?
49	Каковы общие правила назначения допусков на протяжной инструмент?
50	Как располагают поле допуска на калибрующий размер протяжки?

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Инструментальные материалы. Единая геометрия инструмента	ПК-1, ПК-5	Тест
2	Расчет и проектирование фасонных резцов	ПК-1, ПК-5	Тест
3	Расчет и проектирование протяжек	ПК-1, ПК-5	Тест

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1. Практические работы

Практическая работа № 1.

Тема: Сечение среза при цилиндрическом фрезеровании прямозубой фрезой

Цель работы: изучить процесс снятия стружки при фрезеровании.

Задачи работы:

- определить соотношение наименьшего и наибольшего суммарных срезов в процессе цилиндрического фрезерования;
- выполнить отчет о работе.

При обработке заготовок прямозубой цилиндрической фрезой наименьший суммарный срез соответствует моменту входа очередного зуба в обрабатываемый материал, а наибольший – моменту выхода зуба.

Определите соотношение наименьшего и наибольшего суммарных срезов в процессе цилиндрического фрезерования.

Необходимые для расчета данные приведены в табл. I, II и III.

I. Диаметр фрезы

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D, мм	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110

II. Число зубьев фрезы

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
z	16		18		20		22		24	

III. Глубина резания

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
t , мм	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Практическая работа № 2.

Тема: Машинное время при многоинструментальной обработке на станках с ЧПУ

Цель работы: научиться определять машинное время при работе многоинструментального технологического оборудования.

Задачи работы:

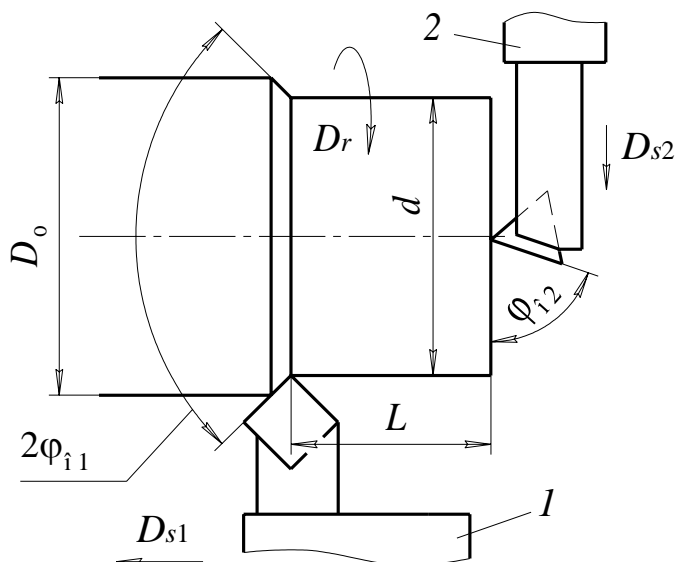
- изучить механизм многоинструментальной обработки;
- определить подачу поперечного суппорта для одновременной работы двух резцов;
- выполнить отчет о работе.

При обработке заготовки на станке с ЧПУ на продольном суппорте 1 установлен проходной токарный резец, работающий с подачей s_{o1} , а на поперечном суппорте 2 – подрезной резец со сменной пластиной, имеющей $i_{гр}$ граней (см. рис.). В плане пластина имеет вид правильного многоугольника.

Подрезной резец работает с глубиной резания t_2 и начинает рабочий ход через время Δt после проходного.

Определите, какой должна быть подача поперечного суппорта s_{o2} (мм/об), чтобы оба резца заканчивали рабочий ход одновременно.

Все величины, необходимые для расчета, приведены в табл. I, II и III.



I. Размеры заготовки, мм

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D_o	150	140	130	120	110	100	90	80	70	60
d	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50
L	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40

II. Частота вращения заготовки, об/мин

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380

III. Другие параметры наладки

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
s_{o1} , мм/об		0,4		0,5		0,6		0,7		0,8	
t_2 , мм		4		3,5		3		2,5		2	
Главные углы в плане, град.	φ_{o1}	30					45				
	φ_{o2}	45					70				
$i_{гр}$		4					3				
$\Delta\tau$, мин.		0,10					0,05				

9.2.2. Лабораторные работы

Лабораторная работа 1. Исследование параметров исходного профиля фасонного резца

Цель работы

Научить студентов определять координаты характерных точек исходного профиля и углы профиля в этих точках.

Порядок выполнения работы

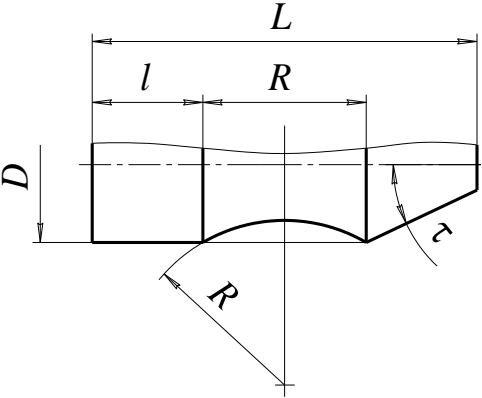
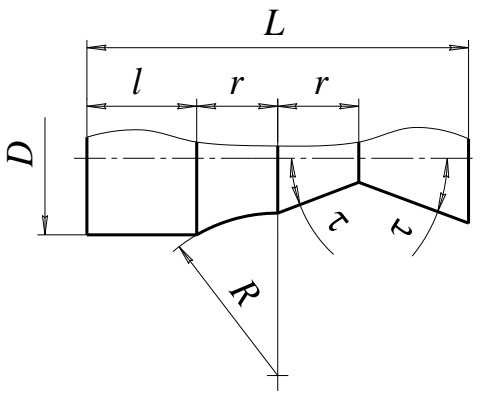
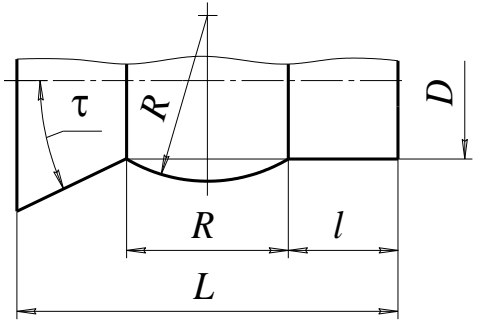
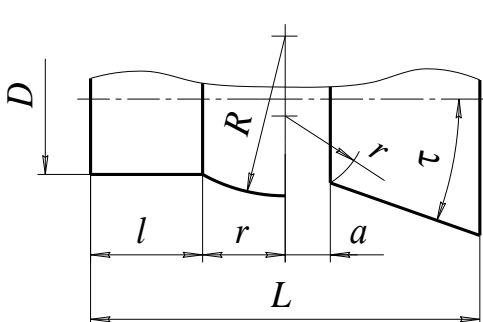
1. Получить у преподавателя вариант задания.
2. Сделать эскиз исходного профиля с размерами в буквенном виде.
3. Отметить характерные точки профиля.
4. Рассчитать координаты x_i и d_i характерных точек профиля.
5. Провести базовую линию профиля.
6. Определить углы φ_i в характерных точках профиля.
7. Заполнить таблицу в отчете по лабораторной работе.

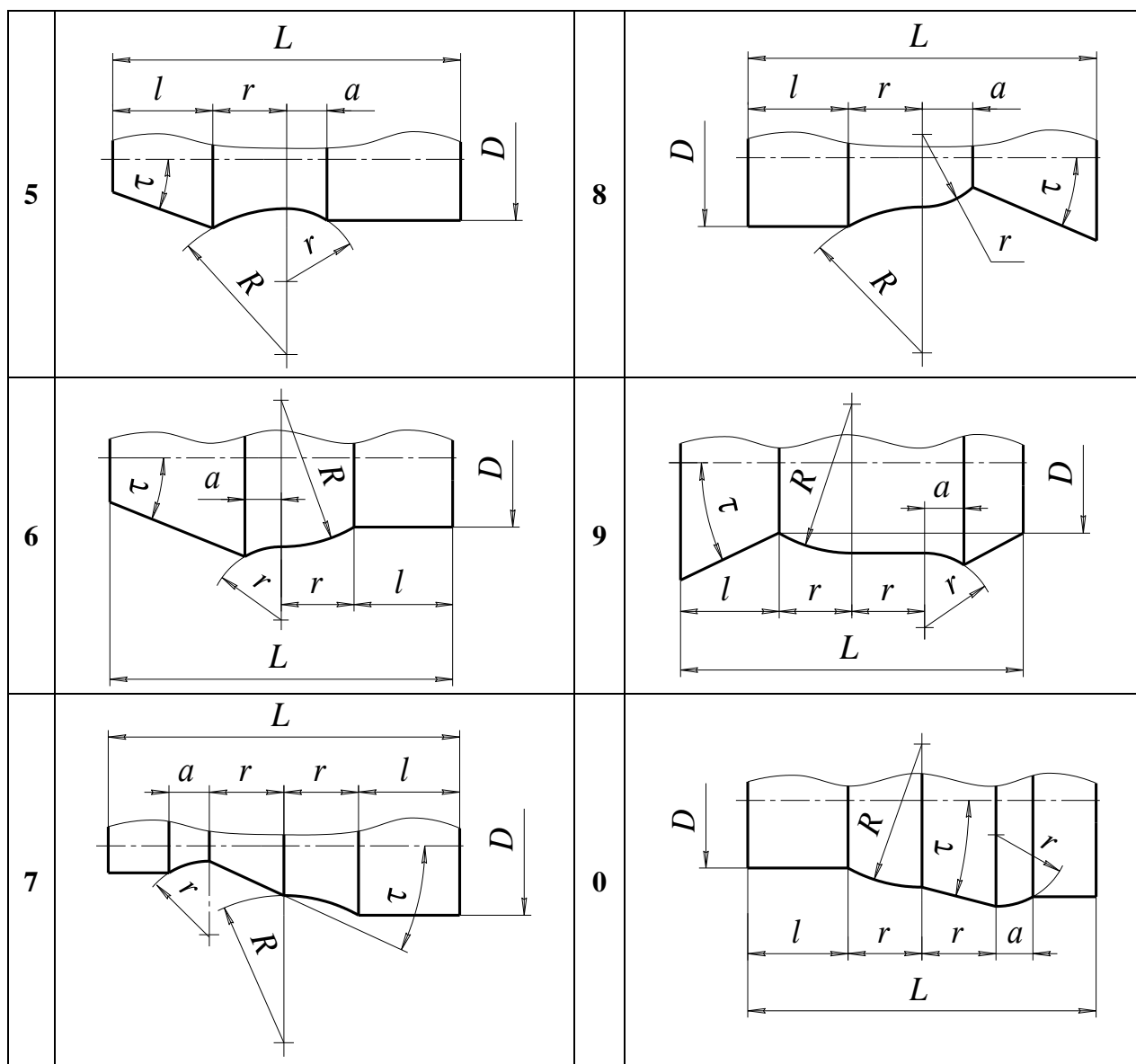
Задания к лабораторной работе 1

Проведите исследование параметров исходного профиля фасонного резца, предназначенного для обработки заготовок по наружному контуру.

Конфигурации профилей см. в табл. II, а их размеры – в табл. III.

II. Фасонные профили

1		3	
2		4	



III. Размеры профиля, мм

	D	R	r	L	l	a	τ°
1	40	10	5	40	15	2,5	10
2		12	6	45		3,0	
3		16	8	50		4,0	12
4		18	9	55	20	4,5	
5		20	10	60		5,0	15
6	50	22	11	65	25	5,5	
7		24	12	70		6,0	18
8		26	13	75		6,5	
9		28	14	80		7,0	20
0		30	15	85		7,5	

Форма отчета по лабораторной работе 1

Эскиз исходного профиля

Результаты исследования параметров исходного профиля

Номер характерной точки i	Координаты характерной точки, мм		Углы профиля в характерной точке φ_i , град.
	x_i	d_i	
1			
2			
3			
...			

Лабораторная работа 2.

Исследование изменения переднего и заднего углов фасонного резца вдоль его профиля

Цель работы

Научить студентов анализировать закономерности изменения углов фасонного резца, определяющих динамику процесса резания.

Порядок выполнения работы

1. Сделать эскиз исходного профиля с характерными точками.
2. Назначить углы γ_{ro} и α_{ro} .
3. Используя данные лабораторной работы 1, рассчитать углы γ_{ri} , α_{ri} , γ_i и α_i .
4. Заполнить таблицу в отчете по лабораторной работе.
5. Построить графики изменения углов γ_i и α_i вдоль профиля резца.

Задания к лабораторной работе 2

Проведите исследование углов режущего лезвия фасонного резца, предназначенного для обработки заготовок по наружному контуру.

Материал заготовки см. в табл. I. Остальные данные – в задании к лаб. работе 1: конфигурации профилей в табл. II, а их размеры – в табл. III.

I. Материал заготовки

	Наименование	Марка	σ_b , МПа	HB, МПа	ГОСТ
1	Сплав алюминиевый	АД31	250		4784-74
2	Сталь	10Г2 14	430		19281-73

3		A30Г	540		1414-75
4		ШХ15	630		801-78
5		40ХН	980		4543-71
6	Чугун	СЧ15		160	1412-85
7		СЧ25		190	
8		ВЧ45		210	7293-85
9	Медь	М1	200		859-78
0	Бронза безоловянная	БрА9Ж4	390		493-79

Форма отчета по лабораторной работе 2

Вариант №

Эскиз исходного профиля

Результаты исследования углов фасонного резца

i	x_i , мм	d_i , мм	φ_i , град.	γ_{ri} , град.	α_{ri} , град.	γ_i , град.	α_i , град.
1							
2							
3							
...							

Графики изменения переднего и заднего углов вдоль профиля резца

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

В процессе изучения дисциплины используется технология дистанционного обучения, включающая в себя перечень образовательных модулей, представляемых с помощью специализированной информационно-образовательной среды, базирующейся на средствах обмена учебной информацией на расстоянии с помощью Интернет.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	Солоненко В. Г. Резание металлов и режущие инструменты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Г. Солоненко, А. А. Рыжкин. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 416 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004719-5.	Учебн. пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Клепиков [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 295 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011774-4.	Учебник	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Маталин А. А. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Маталин. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 512 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0771-2.	Учебник	ЭБС "Лань"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Вереина Л. И. Металлообработка [Электронный ресурс] : справочник / Л. И. Вереина, М. М. Краснов, Е. И. Фрадкин ; под общ. ред. Л. И. Вереиной. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 320 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004952-6.	Справочник	ЭБС "ZNANIUM.COM"

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Academic		договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition		контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3.	КОМПАС-3D v 18 (Проектирование и конструирование в машиностроении)	250	контракт № 1198 от 18.11.2019, срок действия – бессрочно

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
4.	Mirapolis Human Capital Management		лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до 31.08.2022

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м2	Количество посадочных мест
1	Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-810)	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок.	(УЛК-810)	52	1
2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры	445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14	84,8	16
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.	445020, г. Тольятти, ул. Ушакова, 58	34,1	10