

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

Б1.В.ДВ.02.01  
(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)

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

(направленность (профиль))

Форма обучения заочная

Год набора 2017

**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				12			12
Лабораторные							
Практические				8			8
Контактная работа				20			20
Сам. работа				192			192
Контроль				4			4
Итого				216			216

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры ОТМП  
(протокол заседания № 5 от « 20 » февраля 2018 г.).



Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.**

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой «Оборудование и технологии машиностроительного производства»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Н.Ю. Логинов

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.02.01 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», «Введение 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	Планируемые результаты обучения
– способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления	Знать: классификацию и основные физико-механические характеристики современных инструментальных материалов, а также теоретические основы расчета целесообразных параметров режущих инструментов общего назначения и инструментов, работающих методом копирования
	Уметь: выбрать инструментальный материал, обеспечивающий целесообразный период стойкости проектируемого инструмента, а также выбрать (рассчитать) целесообразные параметры режущих инструментов общего назначения и инструментов, работающих

<p>машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16)</p>	<p>методом копирования</p> <p>Владеть: навыками разработки эскизных и рабочих проектов режущих инструментов общего назначения и инструментов, работающих методом копирования, и сопутствующей конструкторской и технологической документации, а также навыками аналитической и программной оптимизации параметров режущих инструментов, работающих методом копирования</p>
--	--

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Общие положения	Общий алгоритм проектирования режущего инструмента. Экономическое обоснование проектных решений
	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)
	Фрезы общего назначения
Режущие инструменты, работающие методом копирования	Фасонные резцы
	Инструмент для нарезания резьб (резцы, гребенки, метчики)
	Протяжки для обработки отверстий

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.**

**Разработчик программы:**

Доцент, доц., к.т.н.

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

Л.А. Резников

(Фамилия И.О.)

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 технологии	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
1. Компоненты процесса резания и их параметры	Геометрические параметры обработки лезвийным инструментом	4		4		Вебинар на онлайн- площадке, дискуссия в чате вебинара Практическая работа №1	48	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 о практической работе №1	[1,2]
2. Механика процесса резания	2.1. Кинематика резания	4				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	48	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	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	[1,2]

							помощи БРС-рейтинга				
	2.2. Динамика резания	2		4		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме Практическая работа №1	48	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 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 о практической работе №2	[1,2]
3. Формоизменение лезвийного инструмента в процессе резания	Механизмы изнашивания режущего лезвия. Критерии затупления режущего инструмента	2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	48	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	[1,2]

								системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Подготовка к итоговому тестированию							4	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:		12		8			192				
		12									

## 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

№пп	вопрос
1	Укажите компоненты процесса резания?
2	Что является главным недостатком процесса резания
3	Кинематически движение подачи придаётся каким инструментам?
4	Движение подачи заложено в конструкцию каких инструментов?
5	Для каких операций характерно поступательное главное движение резания?
6	Для какого инструмента всегда придаётся вращательное главное движение?
7	Укажите основные недостатки процесса резания?
8	Что такое обработанная, обрабатываемая поверхности и поверхность резания?
9	Что влияет на производительность процесса резания при точении?
10	Что влияет на производительность процесса резания при фрезеровании?
11	Особенности определения глубины резания при сверлении отверстия в сплошном материале?
12	Что влияет на производительность процесса резания при шлифовании?
13	Как определить сечение среза при точении, фрезеровании?
14	Как определить сечение среза при обработке осевым инструментом?
15	Какие углы и плоскости при продольном точении резцом?

16	Какие углы и плоскости при поперечном точении резцом?
17	Особенности расчета параметров сечения среза для точения?
18	Особенности расчета параметров сечения среза для фрезерования?
19	Особенности расчета параметров сечения среза для осевого инструмента?
20	Какие параметры учитываются для расчета величины врезания?
21	Какие параметры учитываются для расчета длины активного участка главной режущей кромки проходного токарного резца?
22	Общепринятая классификация видов стружки.
23	Стружка надлома образуется при какой обработке?
24	Как обеспечивается равномерное резание при цилиндрическом фрезеровании?
25	От чего зависит угол контакта при цилиндрическом фрезеровании?
26	От чего зависит мгновенная толщина среза на отдельном зубе цилиндрической фрезы?
27	Как измеряют у цилиндрической фрезы с винтовыми зубьями окружной шаг зубьев?
28	От чего зависит число одновременно работающих винтовых зубьев цилиндрической фрезы?
29	Как используется значение наружного диаметра инструмента для расчётов?
30	Для чего используют анализ кинематики процесса резания?
31	От чего зависит скорость резания при точении?
32	От чего зависит скорость движения подачи при точении и как ее рассчитывают?
33	Что такое теоретический перебег инструмента?
34	Какие параметры шлифовального инструмента на маркировке?
35	Особенности стружкообразования при обработке хрупких материалов?
36	От чего зависит скорость резания при фрезеровании?
37	От чего зависит скорость движения подачи при фрезеровании и как ее

	рассчитывают?
38	От чего зависит скорость резания при обработке осевым инструментом?
39	От чего зависит скорость движения подачи при обработке осевым инструментом и как ее рассчитывают?
40	От чего зависит скорость резания при шлифовании?
41	От чего зависит скорость движения подачи при шлифовании и как ее рассчитывают?
42	Схемы протягивания.
43	Схемы нарезания резьбы.
44	Параметры зоны стружкообразования.
45	Влияние режимов резания на параметры зоны стружкообразования.
46	Угол сдвига. Определение. Зависимость от условий обработки.
47	Коэффициент утолщения стружки.
48	Виды деформации при резании.
49	Процессы трения в зоне резания.
50	Показатели процесса резания.
51	Виды анализа стружки.
52	Расчет сил резания при точении.
53	Расчет температуры при точении.
54	Расчет сил резания при фрезеровании
55	Расчет температуры при фрезеровании.
56	Расчет сил резания при обработке осевым инструментом.
57	Расчет температуры при обработке осевым инструментом.
58	Расчет сил резания при шлифовании.
59	Расчет температуры при шлифовании.
60	Расчет сил резания и температуры для протягивания и резьбонарезания.

## 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-16	Тест
2	Расчет и проектирование фасонных резцов	ПК-16	Тест
3	Расчет и проектирование протяжек	ПК-16	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.

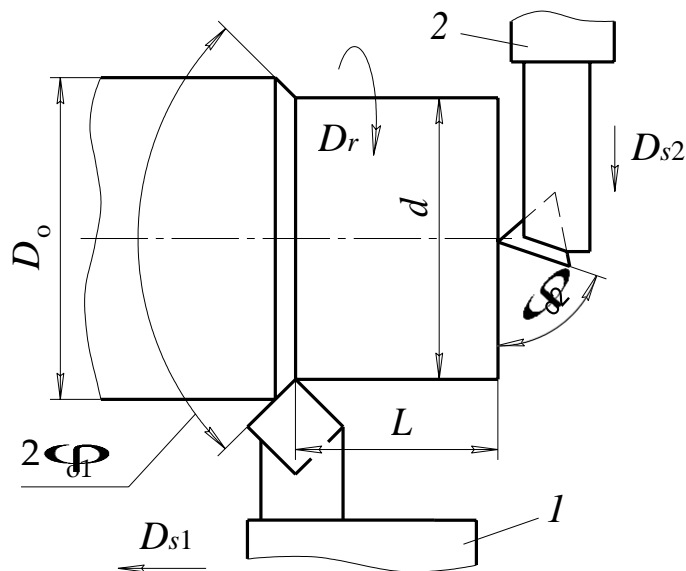
### Тема: Машинное время при многоинструментальной обработке на станках с ЧПУ

**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  $i_{rp}$  граней (см. рис.). В плане пластина имеет вид правильного многоугольника.



Подрезной резец работает с глубиной резания  $t_2$  и начинает рабочий ход через время  $\Delta\tau$  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.	$\varphi_{o1}$	30					45				
	$\varphi_{o2}$	45					70				
$i_{гр}$		4					3				
$\Delta\tau$ , мин.		0,10					0,05				

## **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	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Компас-3D	250	Договор 652/2014 от 07.07.2014 (бессрочный)
3	Office Standart	1398	№ 61935138 от 28.05.2012 (бессрочно)

## 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 вебконференций. Учебная аудитория	Экран телевизионный, ширма,	445020, Самарская обл., г.	52	1



№ 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
	для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-810)	прожекторы на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок	Тольятти, ул. Белорусская, 16 В		
2	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. 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. (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 14	84,8	16