федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.03.01
(шифр дисциплины)
)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ РЕЗАНИЯ МАТЕРИАЛОВ

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				**8**			**8**
Лабораторные							
Практические				**4**			**4**
Контактная работа				**12**			**12**
Сам. работа				**195**			**195**
Контроль				**9**			**9**
Итого				**216**			**216**

Тольятти, 2019

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) *(подпись)* *(И.О. Фамилия)*

«___»_____20___г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025 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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01EBF9AE0042AFACBF4C85985C8E0BA090
Владелец: Логинов Николай Юрьевич
Действителен: с 03.11.2022 до 03.11.2023

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.03.01 Теория резания материалов

(шифр и наименование дисциплины (учебного курса))

Дисциплина рассматривает физические явления, сопровождающие процесс резания, а также пути управления этими явлениями с целью оптимизации хода и результатов процесса.

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 рассчитывать деформации и напряжения, возникающие в зоне резания;
2. научить рассчитывать силы и крутящие моменты, действующие на одно- и многолезвийный режущий инструмент;
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

1. Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору, вариативной части.
2. Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс): "Начертательная геометрия и инженерная графика", "Высшая математика", "Механика", "Введение в профессию".
3. 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 участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4)	Знать: основные положения теории оптимизации режима резания по экономическим параметрам процесса резания (производительности, себестоимости)
	Уметь: рассчитать экономический период стойкости режущего инструмента и экономически целесообразный режим резания
	Владеть: навыками аналитического и программного расчета оптимального режима резания
– способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в	Знать: теоретические основы анализа деформированного состояния в зоне резания при работе одно- и многолезвийными инструментами и

машиностроительных производствах выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1)	основные положения теории изнашивания режущего инструмента
	Уметь: рассчитывать силы и крутящие моменты, действующие на одно- и многолезвийные режущие инструменты и выбирать критерии износа режущих инструментов в зависимости от требуемого качества изготавливаемой продукции
	Владеть: навыками выбора параметров оборудования и режущего инструмента на основе анализа динамики процесса резания и навыками расчета (назначения) параметров процесса резания в соответствии с выбранными критериями износа режущих инструментов

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 6 ЗЕТ

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) «Теория резания материалов»

Курс изучения 4

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литература (№)
		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. Компоненты процесса резания и их параметры	Геометрические параметры обработки лезвийным инструментом	2		2		Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара Практическая работа №1	45	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	2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	50	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	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	[1,2]

								успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
	2.2. Динамика резания	2		2		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме Практическая работа №1	44	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. Формоизмене-ние лезвийного инструмента в процессе резания	Механизмы изнашивания режущего лезвия. Критерии затупления режущего инструмента	2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	44	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	[1,2]

								помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Подготовка к итоговому тестированию							9	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:		**8**		**4**			**195**				
		12									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Аттестация в середине семестра	Для получения аттестации необходимо выполнение практической работы №1	«отлично»	Отчет о практической работе выполнен безошибочно или с мелкими помарками
		«хорошо»	Отчет о практической работе выполнен с незначительными неточностями, не влияющими на правильность результатов
		«удовлетворительно»	Отчет о практической работе выполнен с неточностями, влияющими на правильность отдельных результатов
		«неудовлетворительно»	Отчет о практической работе выполнен с серьезными ошибками или не выполнен

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Итоговое тестирование по дисциплине	Для допуска к итоговому тестированию необходимо выполнение двух практических работ из двух	«отлично»	Получение 80 и более баллов по итоговому тестированию
		«хорошо»	Получение 60-79 баллов по итоговому тестированию
		«удовлетворительно»	Получение 40-59 баллов по итоговому тестированию
		«неудовлетворительно»	Получение менее 40 баллов по итоговому тестированию

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) учебным планом дисциплины не предусмотрена

7. Тематика контрольных работ

Не предусмотрено учебным планом

8. Вопросы к экзамену (зачету)

№пп	Экзаменационный 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	Компоненты процесса резания	ОПК-4; ПК-1	Отчет о практической работе № 1 Промежуточный тест

2	Механика процесса резания	ОПК-4; ПК-1	Отчет о практической работе №2 Промежуточный тест
3	Формоизменение лезвийного инструмента	ОПК-4; ПК-1	Промежуточный 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

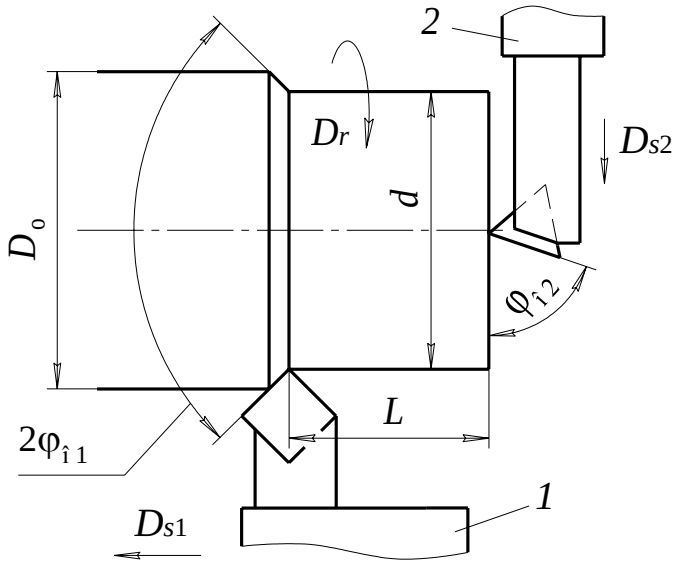
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
t, мм	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

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 $\Delta\tau$ 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.	φ_{o1}	30					45				
	φ_{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"

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"

СОГЛАСОВАНО
Директор научной библиотеки _____ А.М. Асаева
(подпись) *(И.О. Фамилия)*

«____»_____20____г.

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 Acdmc		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
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-807)	Экран телевизионный, ширмы, прожектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., транспарант-перетяжка, системный блок .	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В	17,1	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