

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.03.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕОРИЯ РЕЗАНИЯ МАТЕРИАЛОВ**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)  
Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

Форма обучения: заочная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 6 ЗЕТ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	5	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные	—	—
Практические	4	4
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	12,35	12,35
Самостоятельная работа	195	195
Контроль	8,65	8,65
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

Рабочую программу составил:

доцент, доцент, канд. техн. наук Резников Л.А.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

«Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*(подпись)*

В.В. Ельцов

*(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(протокол заседания № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

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

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: начертательная геометрия и инженерная графика, высшая математика, механика.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: основы технического творчества, технология машиностроения.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
(ПК-1): Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	—	Знать: методику получения научно-технической информации из литературных и других источников по направлению обработки материалов; основные положения теории оптимизации режима резания по экономическим параметрам процесса (производительности, себестоимости); теоретические основы анализа деформированного состояния в зоне резания при работе одно- и многолезвийными инструментами и основные положения теории изнашивания инструмента
		Уметь: получать научно-техническую информацию из литературных и других источников по направлению обработки материалов; рассчитать экономический период стойкости режущего инструмента и экономически целесообразный режим резания; рассчитывать силы и крутящие моменты, действующие режущие инструменты и выбирать критерии износа режущих инструментов в зависимости от требуемого качества изготавливаемой продукции
		Владеть: навыками получения научно-технической информации из литературных и других источников по направлению обработки материалов; навыками аналитического и программного расчета оптимального режима резания; 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

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Компоненты процесса резания и их параметры	Лек	Тема 1.1. Геометрические параметры обработки лезвийным инструментом	5	2	–	–	Тестирование (тестовое задание 1)
	Пр	Практическая работа 1. Решение задания 1	5	1	–	–	Проверка задания 1
	Ср	Тема 1.1. Геометрические параметры обработки лезвийным инструментом	5	45	–	–	Тестирование (тестовое задание 1)
Раздел 2. Механика процесса резания	Лек	Тема 2.1. Кинематика резания	5	2	–	–	Тестирование (тестовое задание 2)
	Пр	Практическая работа 2. Решение задания 2	5	1	–	–	Проверка задания 2
	Ср	Тема 2.1. Кинематика резания	5	50	–	–	Тестирование (тестовое задание 2)
	Лек	Тема 2.2. Динамика резания	5	2	–	–	Тестирование (тестовое задание 2)
	Пр	Практическая работа 3. Решение задания 3	5	1	–	–	Проверка задания 3
	Ср	Тема 2.2. Динамика резания	5	50	–	–	Тестирование (тестовое задание 2)
Раздел 3. Формоизменение лезвийного инструмента в процессе резания	Лек	Тема 4.1. Механизмы износа режущего лезвия. Критерии затупления инструмента	5	2	–	–	Тестирование (тестовое задание 3)
	Пр	Практическая работа 4. Решение задания 4	5	1	–	–	Проверка задания 4
	Ср	Тема 4.1. Механизмы износа режущего лезвия. Критерии затупления инструмента	5	50	–	–	Тестирование (тестовое задание 3)
	ПА		5	0,35			
	Контроль		5	8,65			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Итого:				216			

## **5. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины используются дистанционные образовательные технологии

Сетевая технология - изучение курса (учебной дисциплины) посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

При подготовке к ответам на тесты по темам курса и выполнению типовых заданий студенту необходимо тщательно изучить предлагаемую литературу, нормативные правовые акты, учебный материал.

Студент самостоятельно работает с дополнительной и основной литературой, нормативными актами, интернет-ресурсами.

При изучении дисциплины необходимо изучить материалы тем, выполнить соответствующие тесты. При необходимости задать вопросы преподавателю в форуме.

После изучения курса выполнить итоговый тест.

Разместить на личной странице курса выполненные задания практикума для проверки преподавателем.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ПК-1	Тестовые задания 1-3 Практические задания 1-4 Вопросы к экзамену 1-50

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Тестовые задания

#### Тестовое задание 1. Компоненты процесса резания

ВОПРОСЫ				ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ				
1	Движение подачи может быть заложено только в конструкцию	1	инструмента, имеющего вращательное главное движение					
		2	инструмента, имеющего поступательное главное движение					
		3	многолезвийного инструмента					
		4	абразивного инструмента					
2	Поверхность резания при продольном точении представляет собой	1	круговой конус					
		2	круговой цилиндр					
		3	винтовую поверхность					
		4	плоскость					
3	Количество режущих лезвий (зубьев) стандартного спирального сверла равно		1	1				
			2	2				
			3	3				
			4	4				
4	Для определения сечения среза при рассверливании достаточно знать	1	подачу сверла и длину активного участка главной режущей кромки					
		2	глубину резания и толщину срезаемого слоя					
		3	диаметры сверла и предварительно изготовленного отверстия					
		4	ширину среза, подачу и угол заборного конуса сверла					
5	Угол контакта при цилиндрическом фрезеровании зависит от	1	диаметра фрезы					
		2	числа зубьев фрезы					
		3	количества одновременно работающих зубьев фрезы					
		4	скорости резания					
6	Равномерное резание при цилиндрическом фрезеровании может быть достигнуто за счет	1	равномерного вращения фрезы					
		2	применения фрезы с винтовыми зубьями					
		3	увеличения числа зубьев фрезы					
		4	уменьшения величины подачи на зуб					
7	На производительность процесса резания напрямую НЕ влияет	1	глубина резания					
		2	передний угол режущего лезвия					
		3	скорость резания					
		4	сечение срезаемого слоя					
8	Концентрация 100% означает, что объем сверхтвердых зерен в абразивном инструменте составляет		1	100%				
			2	50%				
			3	40%				
			4	25%				
9	Средне-вероятный объем среза,		1	скорости резания				

	приходящийся на одно абразивное зерно, при любой схеме шлифования зависит от	2	размеров шлифуемой поверхности
		3	свойств обрабатываемого материала
		4	ширины шлифовального круга
10	Общепринятой классификацией видов стружки НЕ предусмотрена	1	спиральная стружка
		2	элементная стружка
		3	сливная стружка
		4	стружка надлома

## Тестовое задание 2. Механика процесса резания

### ВОПРОСЫ

### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

1	Скорость движения подачи рассчитывают с помощью соотношения	1	$\pi D_0 n / 1000$
		2	$S_z z n$
		3	$S_0 t$
		4	$t \operatorname{ctg} \varphi$
2	Перебег инструмента НЕ равен нулю	1	при сверлении
		2	при точении «напроход»
		3	при точении ступени конкретной длины
		4	при фрезеровании
3	Углом сдвига при резании называют угол между плоскостью сдвига и	1	главной режущей кромкой инструмента
		2	передней поверхностью инструмента
		3	основной плоскостью
		4	вектором скорости главного движения
4	Максимальная относительная деформация при резании зависит от	1	переднего угла инструмента
		2	главного угла инструмента в плане
		3	заднего угла инструмента
		4	числа режущих лезвий
5	Для снижения наростообразования при резании необходимо	1	увеличить длину передней поверхности инструмента
		2	уменьшить вспомогательный угол инструмента в плане
		3	повысить жесткость заготовки
		4	увеличить скорость резания
6	Главная составляющая силы резания направлена	1	по линии действия вектора скорости подачи
		2	перпендикулярно линии действия вектора скорости подачи
		3	по линии действия вектора скорости резания
		4	перпендикулярно линии действия вектора скорости резания
7	Встречное цилиндрическое фрезерование прямозубой фрезой характеризуется	1	переменной по направлению вертикальной силой
		2	переменной по направлению горизонтальной силой
		3	возникновением ударов в механизме подачи станка
		4	нулевой величиной врезания
8	Для расчета эффективной мощности процесса резания напрямую используется значение	1	главной составляющей силы резания
		2	длины активного участка главной режущей кромки
		3	к.п.д. привода главного движения станка
		4	скорости движения подачи
9	При выборе тягового усилия привода подачи токарного станка НЕ учитывают	1	массу продольного суппорта
		2	радиальную составляющую силы резания
		3	к.п.д. привода подачи
		4	главную составляющую силы резания
10	Крепление сменной пластины в державке токарного резца только силами резания возможно, если	1	резец имеет отрицательный передний угол
		2	угол действия больше заднего угла резца
		3	угол резания больше переднего угла резца
		4	главный угол в плане резца не равен $90^\circ$

**Тестовое задание 3. Формоизменение лезвийного инструмента**

**ВОПРОСЫ**

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

1	Абразивное изнашивание режущего лезвия возникает, в первую очередь, из-за	1	химического сродства материалов заготовки и инструмента	
		2	существования термоЭДС в цепи «инструмент–заготовка»	
		3	высокой температуры в зоне резания	
		4	наличия примесей в обрабатываемом материале	
2	Относительный поверхностный износ имеет размерность	1	миллиметр	
		2	миллиметр / час	
		3	миллиметр / кв. метр	
		4	миллиметр / килограмм	
3	Закон стойкости связывает период стойкости инструмента	1	с пределом прочности обрабатываемого материала	
		2	со скоростью резания	
		3	с величиной площадки износа на задней поверхности лезвия	
		4	с размерным износом лезвия	
4	Показатель относительной стойкости	1	всегда меньше единицы	
		2	всегда больше единицы	
		3	всегда меньше нуля	
		4	не зависит от вида обработки резанием	
5	Замена инструмента по достижении экономического периода стойкости обеспечивает	1	максимальное число заточек инструмента	
		2	максимальную производительность процесса резания	
		3	минимальную себестоимость обработки резанием	
		4	минимальное вспомогательное время операции	
6	Экономический период стойкости режущего инструмента НЕ зависит от	1	количества заточек инструмента	
		2	времени наладки операции	
		3	режима резания	
		4	стоимости инструмента	
7	Если инструмент имеет период стойкости 30 мин. и выдерживает 10 заточек, то полный период стойкости (срок службы) инструмента составляет	1	4,5 часа	
		2	5 часов	
		3	5,5 часа	
		4	6 часов	
8	Изменение диаметра обработанной поверхности в процессе точения НЕ зависит от	1	размерного износа инструмента	
		2	главного угла инструмента в плане	
		3	жесткости системы «инструмент–заготовка»	
		4	главной составляющей силы резания	
9	Высота микронеровностей обработанной поверхности при работе резцом с радиусной вершиной	1	обратно пропорциональна радиусу вершины	
		2	прямо пропорциональна радиусу вершины	
		3	обратно пропорциональна подаче инструмента	
		4	прямо пропорциональна подаче инструмента	
10	Пластическое деформирование режущего клина практически отсутствует, если запас пластической прочности клина	1	больше 0,5	
		2	больше 1	
		3	больше 1,5	
		4	больше 2	

## Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма текущего контроля	Критерии и нормы оценки	
5	Тестирование	«зачтено»	даны верные ответы на не менее чем 50% вопросов теста
		«не зачтено»	даны верные ответы на менее чем 50% вопросов теста

### 7.2.2. Практические задания

#### Задание 1. Сечение среза при цилиндрическом фрезеровании

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

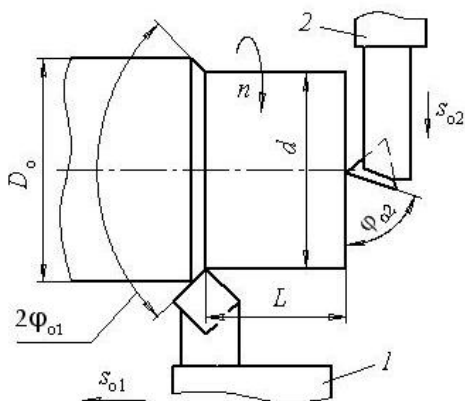
##### II. Число зубьев фрезы

	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

#### Задание 2. Кинематика резания



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  $\Delta t$  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.

### И. 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

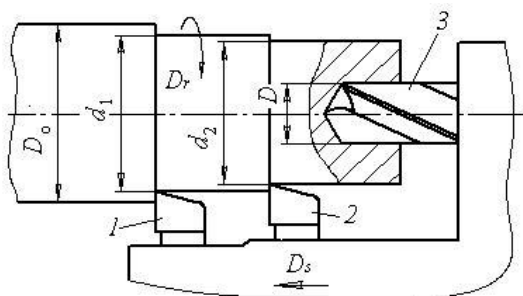
### II. Частота вращения заготовки, об/мин

	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				

### Задание 3. Динамика резания



При обработке заготовки из конструкционной стали, вращающейся с частотой  $n$ , проходные резцы 1 и 2 и сверло 3 объединены в многоинструментальную наладку (см. рис.), параметры которой приведены в табл. I, II и III.

Как показал эксперимент, при обработке этой стали однолезвийным инструментом главная составляющая силы резания описывается выражением

$$P_z = 40ba^{0,75}v^{-0,15}\delta^{0,8}, \text{ Н},$$

а крутящий момент на сверле – выражением

$$M = 0,34D^2S_o^{0,8}, \text{ Н}\cdot\text{м},$$

где  $a \times b$  – сечение среза, мм<sup>2</sup>;  $v$  – скорость резания, м/мин;  $\delta$  – угол резания, град.;  $D$  – диаметр сверла, мм;  $S_o$  – подача, мм/об.

Определите, при какой минимальной мощности двигателя привода главного движения станка можно осуществить эту технологическую операцию, если к.п.д. привода 90%.

### И. Диаметры заготовки, мм

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$D_o$	180	170	160	150	140	130	120	110	100	90
$d_1$	167	158	149	140	131	122	113	104	95	86
$d_2$	160	150	140	130	120	110	100	90	80	70

### II. Диаметр отверстия, мм

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$D$	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48

### III. Другие параметры наладки

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$S_o$ , мм/об		0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55
$n$ , об/мин		300					220			140	
Передний угол, град.	резец 1	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
	резец 2	10					-10				

#### Задание 4. Критерий шероховатости поверхности

При продольном точении цилиндрической заготовки применяют острозаточенный резец с главным углом в плане  $\varphi$  и вспомогательным углом в плане  $\varphi_1$ , который работает с глубиной резания  $t$  и подачей  $s_o$ .

Закон стойкости для этой операции имеет вид

$$v = \frac{140}{T^{0,2} t^{0,15} s_o^{0,45}}, \text{ м/мин.}$$

Поступило предложение изменить геометрию резца, скруглив его вершину радиусом  $r_b$ . Дайте заключение, имеет ли смысл такое изменение с точки зрения производительности процесса резания.

Высота микронеровностей обработанной поверхности (рассчитанная из геометрических соображений) при работе острозаточенным и радиусным резцами должна быть одинаковой, а период стойкости инструментов старой и новой геометрии должен быть не менее  $T_{\min}$ .

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

#### I. Радиус скругления вершины резца, мм

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$r_b$	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2

#### II. Минимально допустимый период стойкости резцов, мин.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$T_{\min}$	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45

#### III. Другие параметры операции

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$s_o$ , мм/об		0,4		0,5		0,6		0,7		0,8	
$t$ , мм		3			4			5		6	
Углы в плане, град.	$\varphi$	40			50			60			
	$\varphi_1$	15					20				

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Проведение промежуточной аттестации

Семестр 5

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Что относится к компонентам процесса резания?
2	Что является главным недостатком процесса резания
3	Каким инструментам движение подачи придаётся кинематически?
4	В конструкцию каких инструментов заложено движение подачи?
5	Для каких операций характерно поступательное главное движение резания?
6	Какому инструменту 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	Определение глубины резания при сверлении отверстия в сплошном материале
12	Как определить сечение среза при точении, фрезеровании?
13	Как определить сечение среза при обработке осевым инструментом?
14	Какие углы и плоскости при продольном точении резцом?
15	Какие углы и плоскости при поперечном точении резцом?
16	Особенности расчета параметров сечения среза для точения
17	Особенности расчета параметров сечения среза для фрезерования
18	Особенности расчета параметров сечения среза для осевого инструмента
19	Какие параметры учитываются для расчета величины врезания?
20	Какие параметры учитываются при расчете длины активного участка главной режущей кромки проходного токарного резца?
21	Общепринятая классификация видов стружки.
22	При каких условиях образуется стружка надлома?
23	Как обеспечивается равномерное резание при цилиндрическом фрезеровании?
24	От чего зависит угол контакта при цилиндрическом фрезеровании?
25	От чего зависит мгновенная толщина среза на отдельном зубе цилиндрической фрезы?
26	Как измеряют окружной шаг зубьев у цилиндрической фрезы с винтовыми зубьями?
27	От чего зависит число одновременно работающих зубьев цилиндрической фрезы?
28	Для чего используют анализ кинематики процесса резания?
29	От чего зависит скорость резания при точении?
30	От чего зависит скорость движения подачи при точении и как ее рассчитывают?
31	Что такое теоретический перебег инструмента?
32	Особенности стружкообразования при обработке хрупких материалов
33	От чего зависит скорость резания при фрезеровании?
34	От чего зависит скорость движения подачи при фрезеровании и как ее рассчитывают?
35	От чего зависит скорость резания при обработке осевым инструментом?
36	От чего зависит скорость движения подачи при обработке осевым инструментом и как ее рассчитывают?
37	Параметры зоны стружкообразования.
38	Влияние режимов резания на параметры зоны стружкообразования.
39	Угол сдвига. Определение. Зависимость от условий обработки.
40	Коэффициент утолщения стружки.
41	Виды деформации при резании.
42	Процессы трения в зоне резания.
43	Показатели процесса резания.
44	Расчет сил резания при точении.
45	Расчет сил резания при фрезеровании
46	Расчет сил резания при обработке осевым инструментом.
47	Механизмы изнашивания режущего инструмента

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к экзамену</b>
48	Что такое период стойкости режущего лезвия (инструмента)?
49	Критерии износа инструмента
50	Закон стойкости при различных видах обработки резанием

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
5	Экзамен	«отлично»	студентом даны исчерпывающие ответы на вопросы билета
		«хорошо»	ответы студента на вопросы билета содержат незначительные неточности
		«удовлетворительно»	ответы студента на вопросы билета содержат ряд существенных неточностей
		«неудовлетворительно»	студент не смог ответить на вопросы экзаменационного билета

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	В.Г. Солоненко, А.А. Рыжкин	Резание металлов и режущие инструменты	Учебное пособие	2016	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	В.В. Клепиков, Н.М. Султанзаде, В.Ф. Солдатов, А.Г. Схиртладзе	Основы технологии машиностроения	Учебник	2017	ЭБС «Лань»
3	А.А. Маталин	Технология машиностроения	Учебник	2016	ЭБС «Лань»

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Л.И. Вереина, М.М. Краснов, Е.И. Фрадкин	Металлообработка	Справочник	2013	ЭБС «ZNANIUM.COM»

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– GoogleScholar – поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. Ищет статьи, в том числе и на русском языке.

– Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва – <http://www.rsl.ru>.

– Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2006 гг. На данный период в ЭБ уже собрано более 11 тыс. учебных материалов различных вузов России. В ЭК – более 30 тыс. описаний, а так же есть "Глоссарий" и раздел "Система новостей" по названной тематике. Это уникальный образовательный проект в русскоязычном Интернете. Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме – <http://window.edu.ru>.

– Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания – <http://www.edulib.ru>

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015 г., срок действия – бессрочно
2	Office Standard	Договор № 727 от 20.07.2016 г., срок действия – бессрочно
3	Компас-3D	Договор № 652/2014 от 07.07.2014 г., срок действия – бессрочно

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
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, проектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские. Транспарант-перетяжка, системный блок.
2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет