

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

Б1.О.10  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
**15.04.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

направленность (профиль)  
**ЦИФРОВЫЕ ПРОЦЕССЫ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 7 ЗЕТ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	1	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные		
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	24,35	24,35
Самостоятельная работа	192	192
Контроль	35,65	35,65
<b>Итого</b>	<b>252</b>	<b>252</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

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Срок действия рабочей программы дисциплины до « 30 » августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

---

(протокол заседания № 1 от «31» августа 2022 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – подготовка будущего магистра, владеющего совокупностью методов, средств, способов и приемов науки и техники, направленных на создание и производство конкурентоспособной машиностроительной продукции за счет эффективного конструкторско-технологического обеспечения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплины предшествующей ступени образования.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – расчет и конструирование оборудования с компьютерным управлением, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств ОПК-1.2. Выявляет приоритеты решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.3. Создает критерии оценки решения задач профессиональной деятельности	Знать: общую стратегию инструментального обеспечения автоматизированных производств и общие принципы конструирования инструментов для автоматизированного производства
		Уметь: выбирать тактику создания и модернизации инструментальных систем действующего или вновь создаваемого производства и формулировать техническое задание на разработку специального/специализированного инструмента; вносить рекомендации и модернизировать технологический процесс изготовления инструментов для повышения его эксплуатационных характеристик
		Владеть: навыками разработки схем инструментального обеспечения автоматизированного производства и экспертной оценки инструментов автоматизированного производства
ОПК-5: Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	ОПК-5.1. Умеет организовывать и проводить инструктажи по технике безопасности поведения персонала в условиях	Знать: законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по вопросам техники безопасности; принципы и цели техники безопасности
		Уметь: проводить инструктажи по технике безопасности поведения

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	машиностроительных производств ОПК-5.2. Умеет осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	персонала в условиях машиностроительных производств; выбирать тактику создания и модернизации инструментальных систем действующего или вновь создаваемого производства и формулировать техническое задание на разработку специального/специализированного инструмента
	ОПК-5.3. Знает нормативные документы и способы повышения квалификации членов трудового коллектива	Владеть: навыками проведения инструктажей по технике безопасности поведения персонала в условиях машиностроительных производств

#### 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)
Модуль 1. Высокопроизводительный инструмент, работающий методом копирования	Лек	Тема 1.1. Обобщенный алгоритм проектирования инструментов автоматизированного машиностроения. Техника безопасности на производстве	1	1	–	–	Тестирование (тестовое задание 1)
	Ср	Тема 1.1. Обобщенный алгоритм проектирования инструментов автоматизированного машиностроения	1	30	–		Тестирование (тестовое задание 1)
	Лек	Тема 1.2. Расчет и проектирование фасонных затылованных фрез	1	1	–	–	Тестирование (тестовое задание 1)
	Ср	Тема 1.2. Расчет и проектирование фасонных затылованных фрез	1	30	–	–	Тестирование (тестовое задание 1)
Модуль 2. Инструмент, работающий методом обкатки	Лек	Тема 2.1. Расчет и проектирование инструмента для обработки зубчатых колес	1	2	–	–	Тестирование (тестовое задание 2)
	Пр	Практическая работа 1. Расчет зуборезного долбяка	1	8	–	–	Отчет по практической работе 1
	Ср	Тема 2.1. Расчет и проектирование инструмента для обработки зубчатых колес	1	60	–	–	Тестирование (тестовое задание 2)
	Лек	Тема 2.2. Расчет и проектирование инструмента для обкатки незвольентных профилей	1	4	–	–	Тестирование (тестовое задание 3)
	Пр	Практическая работа 2. Расчет червячной фрезы для обработки шлицевого вала	1	8	–	–	Отчет по практической работе 2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср	Тема 2.2. Расчет и проектирование инструмента для обкатки незвольвентных профилей	1	60	–	–	Тестирование (тестовое задание 3)
	Ср	Подготовка к экзамену	1	12	–	–	
	ПА		1	0,35	–		
	Контроль		1	35,65	–		
<b>Итого:</b>				<b>252</b>	–		

## **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используется технология традиционного обучения (Лекционные занятия, практические занятия, самостоятельная работа, индивидуальное домашнее задание).

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

Для получения положительной оценки по дисциплине необходимо выполнить практические работы, предусмотренные программой, защитить их преподавателю, а также изучить лекционный материал и материал для самостоятельной работы.

Допуском на экзамен является получение оценки «зачтено», как минимум, по двум тестовым заданиям и успешная защита практических работ.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Паспорт оценочных средств**

<b>Семестр</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	ОПК-1, ОПК-5	Тестовые задания 1-3. Практические работы 1 и 2. Вопросы к экзамену

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

### 7.2.1. Тестовые задания

#### Тестовое задание 1. Фасонные фрезы

ВОПРОСЫ		ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ	
1	Затылованными являются	1	все фасонные фрезы
		2	все фасонные фрезы с нулевым передним углом
		3	все фасонные фрезы, исходная линия которых – спираль
		4	все фасонные фрезы, сохраняющие задние углы после заточек
2	Основное достоинство острозаточенных фрез –	1	одинаковые условия резания по всей длине режущей кромки
		2	равномерность фрезерования
		3	простота заточки
		4	большой срок службы (полный период стойкости)
3	В полярных координатах $\rho$ , $\mu$ уравнение логарифмической спирали имеет вид	1	$\rho = ce^{m\mu}$
		2	$\rho = a\mu + b$
		3	$\rho = c \ln \mu$
		4	$\rho = a\mu^2 + b$
4	Фреза, затылованная по архимедовой спирали, после каждой заточки по передней поверхности	1	сохраняет задние углы по всему профилю
		2	сохраняет задние углы на наружном диаметре
		3	сохраняет задние углы на среднем диаметре
		4	не сохраняет постоянства задних углов
5	Величину падения затылка фрезы на зубе № 2 измеряют	1	в любой диаметральной плоскости фрезы
		2	в диаметральной плоскости, проходящей через вершину зуба № 1
		3	в плоскости передней поверхности зуба № 2
		4	в диаметральной плоскости, проходящей через вершину зуба № 3
6	Подъем кулачка токарно-затыловочного станка должен быть	1	равен падению затылка фрезы
		2	рассчитан исходя из числа зубьев фрезы
		3	рассчитан исходя из наружного диаметра фрезы
		4	рассчитан исходя из наружного диаметра кулачка
7	Чтобы на боковых сторонах симметричного профиля фрезы получить разные задние углы, следует	1	выполнить двойное затылование фрезы
		2	выполнить угловое затылование фрезы
		3	затыловать фрезу по дуге окружности
		4	отдельно затыловать каждую из боковых сторон профиля
8	Шлифование затылков фрезы позволяет	1	снизить стоимость инструмента
		2	повысить период стойкости инструмента
		3	повысить производительность процесса резания
		4	увеличить количество заточек инструмента
9	У фрезы с двойным затылованием величина падения второго затылка должна быть	1	меньше величины падения первого затылка
		2	равна величине падения первого затылка
		3	больше величины падения первого затылка
		4	рассчитана исходя из высоты профиля фрезы
10	Затылование по дуге окружности НЕ делают	1	у цельных фрез
		2	у сборных фрез
		3	у фрез со шлифуемыми затылками
		4	у фрез с числом зубьев меньше 10



## Тестовое задание 2. Инструмент для обработки зубчатых колес

### ВОПРОСЫ

### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

1	<b>Величина <math>inv\alpha</math> имеет размерность</b>	1	миллиметр
		2	радиан / миллиметр
		3	радиан
		4	градус
2	<b>Одна и та же модульная дисковая фреза может применяться для нарезания колес</b>	1	с различным числом зубьев
		2	с различным модулем
		3	с различным окружным шагом
		4	с различной толщиной зуба по делительной окружности
3	<b>По правилам обкатки общая нормаль к профилям зубчатой рейки и колеса в точке их касания</b>	1	должна быть параллельна центроиде рейки
		2	должна проходить через полюс зацепления
		3	должна быть касательной к делительной окружности колеса
		4	должна пересекать ось вращения колеса
4	<b>По схеме обкатки «колесо – колесо» зубчатые колеса изготавливают с помощью</b>	1	червячных фрез
		2	зубострогальных гребенок
		3	зуборезных долбяков
		4	зубострогальных резцов
5	<b>Исходный профиль зуборезной гребенки – это проекция ее режущих кромок</b>	1	на плоскость резания
		2	на осевую секущую плоскость
		3	на радиальную секущую плоскость
		4	на основную плоскость
6	<b>НЕ существует</b>	1	черновых гребенок
		2	чистовых гребенок
		3	шлифовочных гребенок
		4	шевинговальных гребенок
7	<b>Прямолинейный профиль в осевом сечении имеют червячные фрезы на основе</b>	1	эвольвентного червяка
		2	архимедова червяка
		3	конволютного червяка
		4	тороидального червяка
8	<b>Окончательно сточенная червячная фреза нарезает зубчатые колеса с окружным шагом</b>	1	на нижнем пределе поля допуска
		2	равным номинальному
		3	на верхнем пределе поля допуска
		4	за пределами поля допуска
9	<b>Зуборезный долбяк в различных сечениях, перпендикулярных его оси, имеет</b>	1	различный окружной шаг
		2	одинаковый диаметр делительной окружности
		3	одинаковый диаметр окружности впадин зубьев
		4	одинаковую толщину зуба по делительной окружности
10	<b>С увеличением смещения исходного сечения зуборезного долбяка уменьшается</b>	1	полный период стойкости (срок службы) долбяка
		2	диаметр окружности впадин нового долбяка
		3	число заточек долбяка
		4	толщина зуба нового долбяка на окружности выступов

### Тестовое задание 3. Инструмент для обкатки незвольвентных профилей

#### ВОПРОСЫ

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

1	<b>В конструкцию червячной фрезы для обкатки шлицевого вала должна быть заложена</b>	1	минимальная ширина шлица изготавливаемого вала
		2	номинальная ширина шлица изготавливаемого вала
		3	максимальная ширина шлица изготавливаемого вала
		4	ширина шлица, отличающаяся от всех перечисленных
2	<b>Линия профилирования червячной фрезы для обработки шлицевого вала</b>	1	является отрезком прямой
		2	имеет экстремум
		3	имеет точку перегиба
		4	не всегда проходит через полюс зацепления
3	<b>Расстояние между осями червячной фрезы и заготовки шлицевого вала по мере заточек инструмента</b>	1	можно корректировать только в сторону увеличения
		2	можно корректировать только в сторону уменьшения
		3	можно корректировать в любую сторону
		4	нельзя корректировать
4	<b>Радиус центроида шлицевого вала должен находиться в диапазоне, который зависит</b>	1	только от наружного диаметра вала
		2	от наружного и внутреннего диаметров вала
		3	от наружного диаметра вала и ширины шлицев
		4	от внутреннего диаметра вала и ширины шлицев
5	<b>Проверку длины прямолинейного участка профиля шлица НЕ проводят</b>	1	при центрировании соединения по наружному диаметру
		2	при центрировании соединения по внутреннему диаметру
		3	при центрировании соединения по боковым поверхностям шлицев
		4	при любом способе центрирования соединения
6	<b>Все червячные фрезы для изготовления шлицевых валов</b>	1	обрабатывают наружный диаметр вала
		2	не обрабатывают наружный диаметр вала
		3	не обрабатывают фаску на наружном диаметре вала
		4	не обрабатывают внутренний диаметр вала
7	<b>Высота головки зуба фрезы с «усиками»</b>	1	включает высоту «усиков»
		2	не включает высоту «усиков»
		3	зависит от наружного диаметра вала
		4	не зависит от внутреннего диаметра вала
8	<b>Для замены бокового профиля зуба фрезы дугой окружности и проверки допустимости этой замены необходимо рассчитать координаты не менее, чем</b>	1	3 точек профиля
		2	4 точек профиля
		3	5 точек профиля
		4	6 точек профиля
9	<b>Скорость подачи обкатного токарного резца</b>	1	зависит от частоты вращения заготовки
		2	зависит от частоты вращения инструмента
		3	зависит от длины обрабатываемого профиля
		4	не зависит от радиуса центроида инструмента
10	<b>Если профиль изделия описывается прямой <math>y = 2x - 5</math>, то точка линии профилирования обкатного резца, соответствующая точке профиля с абсциссой <math>x_0 = 0</math>, имеет координаты</b>	1	(10; -5)
		2	(0; -5)
		3	(2; -5)
		4	(5; 10)

## Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма текущего контроля	Критерии и нормы оценки	
1	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. Расчет зуборезного долбяка

Спроектируйте долбяк класса точности  $A$  для изготовления эвольвентного прямозубого колеса внешнего зацепления с углом профиля  $20^\circ$ .

Модуль колеса см. в табл. I, число зубьев колеса – в табл. II, а ориентировочное число зубьев инструмента – в табл. III.

##### I. Модуль нарезаемого колеса, мм

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$m$	2	2,25	2,5	2,75	3	3,5	3,75	4	4,5	5

##### II. Число зубьев нарезаемого колеса

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$z$	42	44	46	48	52	54	56	58	60	62

##### III. Число зубьев долбяка

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$Z_0$	16		18		20		22		24	

#### Задание 2. Расчет червячной фрезы для обработки шлицевых валов

Спроектируйте червячную фрезу для изготовления прямобочного шлицевого вала.

Размеры вала (по ГОСТ 1139-80) см. в табл. I, способ центрирования соединения – в табл. II, а поля допусков на размеры вала – в табл. III.

##### I. Число шлицев $z$ и размеры шлицевого вала, мм

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$z$	6	8			10	6	8			10
$d$	28	42	46	52	72	23	36	42	56	82
$D$	32	46	50	58	78	28	42	48	65	92
$b$	7	8	9	10	12	6	7	8	10	12
$d_1$	26,7	40,4	44,6	49,7	69,6	21,3	33,5	39,5	52,2	77,1

$c_{min}$	0,3	0,4		0,5		0,3	0,4		0,5	
$a^*$	4,03	5,03	5,75	4,89	5,45	1,34	1,02	2,57	2,50	3,00

\* При центрировании соединения по наружному диаметру размера  $a$  не существует.

## II. Способ центрирования соединения

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>0</b>
по внутреннему диаметру					по наружному диаметру				

## III. Поля допусков на основные размеры шлицевого вала

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
при центрировании по внутреннему диаметру										
<i>D</i>	<i>h11</i>									
<i>d</i>	<i>e8</i>	<i>f7</i>	<i>g7</i>	<i>h7</i>	<i>g6</i>	<i>js6</i>	<i>n6</i>	с припуском под шлифование		
<i>b</i>	<i>e9</i>	<i>d10</i>	<i>f9</i>	<i>h10</i>	<i>h8</i>	<i>k7</i>	<i>js7</i>			
при центрировании по наружному диаметру										
<i>d</i>	<i>a11</i>									
<i>D</i>	<i>e8</i>	<i>d8</i>	<i>f7</i>			<i>h7</i>	<i>g6</i>		<i>js6</i>	
<i>b</i>	<i>e8</i>	<i>d10</i>	<i>f8</i>	<i>d9</i>	<i>h9</i>	<i>f7</i>	<i>h8</i>	<i>f7</i>	<i>h8</i>	<i>js7</i>

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

### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр \_\_\_\_\_1\_\_\_\_\_

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Какое минимальное число зубьев должна иметь зуборезная гребенка, если она предназначена для нарезания стандартного зубчатого колеса с модулем 5 мм и числом зубьев 24? Гарантированный зазор в зубчатой паре должен составлять 0,16 мм.
2	Червячной фрезой обрабатывают с припуском 0,5 мм под последующее шлифование шлицевой вал $d-10 \times 102 \times 112 \times 16$ . У вершин шлицев должны быть выполнены фаски $0,5+0,3$ мм.
3	Не учитывая допуск на изготовление наружного диаметра вала, рассчитайте, в каких пределах может варьироваться нормальный шаг профиля зубьев фрезы.
4	Новая фасонная фреза, затылованная по архимедовой спирали, имеет 10 зубьев с окружным шагом 27 мм и задний угол в радиальной секущей плоскости на наружном диаметре $15^\circ$ . Каждую заточку фрезы производят таким образом, что ее передняя поверхность оказывается повернутой на угол $2^\circ$ по отношению к предыдущему своему положению. Насколько уменьшится наружный диаметр фрезы после пяти заточек?
5	Для нарезания трапецеидальной резьбы с высотой профиля 16 мм и углом профиля $30^\circ$ применяют фасонную фрезу, затылованную по архимедовой спирали. Фреза имеет

№ п/п	Вопросы к экзамену
	12 зубьев с окружным шагом 26,18 мм и падением затылка 7 мм. Определите наибольший перепад задних углов в радиальных секущих плоскостях по профилю фрезы. Пренебрегая отклонением угла профиля фрезы от угла профиля резьбы, рассчитайте задний угол в главной секущей плоскости в нижней точке профиля.
6	Шлицевой вал d-10×102×112×16 обрабатывают червячной фрезой с припуском под шлифование 0,5 мм. У вершин шлицев должны быть выполнены фаски 0,5+0,3 мм. Пренебрегая допуском на изготовление наружного диаметра вала, рассчитайте, в каких пределах может варьироваться нормальный шаг профиля зубьев фрезы.
7	Фасонная фреза, имеющая окружной шаг зубьев 20 мм, предназначена для обработки несимметричного прямолинейного профиля с углами $\phi_1 = 50^\circ$ и $\phi_2 = 90^\circ$ . Под каким углом необходимо производить затылование этой фрезы, чтобы получить по всему ее профилю одинаковый задний угол $12^\circ$ ? Какой подъем в этом случае необходимо придать кулачку затыловочного станка?
8	Шлицевой вал d-10×102×112×16 обрабатывают червячной фрезой с припуском под шлифование 0,5 мм. У вершин шлицев должны быть выполнены фаски 0,5+0,3 мм. Пренебрегая допуском на изготовление наружного диаметра вала, рассчитайте, в каких пределах может варьироваться толщина зуба фрезы по линии центроиды в нормальном сечении.
9	Фасонная фреза, затылованная по архимедовой спирали, имеет на наружном диаметре задний угол в радиальной секущей плоскости $12^\circ$ . Заточку фрезы производят так, что ее передняя поверхность поворачивается на угол $1^\circ 30'$ по отношению к предыдущему своему положению. Сколько заточек может выдержать фреза, если ее окончательно сточенный наружный диаметр должен быть не меньше, чем 88% от нового?
10	При обработке червячной фрезой вала с десятью шлицами экстремальная точка линии профилирования имеет координаты $(-4,61; -0,36)$ . Какова толщина зуба фрезы по линии центроиды в нормальном сечении?
11	Этапы проектирования спиральных сверл.
12	Этапы проектирования спиральных затылованных фрез.
13	Этапы проектирования протяжки для обработки шлицевого отверстия.
14	Этапы проектирования зуборезного долбяка.
15	Этапы проектирования червячной фрезы.
16	Настройка инструмента на размер на станке и вне станка.
17	Методы автоматической коррекции положения режущего инструмента.
18	Входной контроль инструментов.
19	Инструментальное обеспечение различных типов производств.
20	Какие методы нанесения покрытий в форме пленки на поверхности знаете?
21	Назовите методы изменения химического состава поверхности.
22	Назовите методы термического воздействия для изменения структуры поверхностного слоя.
23	Назовите методы изменения микрогеометрии и энергозапаса поверхностного слоя.
24	В чем суть методов химического осаждения (CVD)?
25	В чем суть методов физического осаждения (PVD)?
26	В чем суть методов электростатического напыления?
27	В чем суть методов газотермического напыления?
28	В чем суть метода плакирования?
29	В чем суть методов химико-термической обработки?
30	В чем суть методов электронно-лучевой обработки?
31	Ионное азотирование в тлеющем разряде.

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к экзамену</b>
32	Азотирование в вакуумно-дуговом разряде.
33	Физические основы и технологические особенности ионной имплантации.
34	Технологические особенности лазерного упрочнения инструмента.
35	Схемы лазерной обработки (закалки и легирования).
36	Механизм упрочнения различных инструментальных материалов после лазерной обработки.
37	Физические основы и технологические особенности электронно-лучевой термообработки
38	Физические основы процесса электроэрозионного легирования.
39	Электроискровое легирование.
40	Электроимпульсное легирование.
41	Ионно-термическое испарение.
42	Электродуговое испарение.
43	Осаждение распылением.
44	Осаждение в сопровождении пучка ускоренных частиц.
45	Осаждение нанопокровов.
46	Материалы, используемые в качестве покрытий, и требования, предъявляемые к ним.
47	Подготовка поверхности режущего инструмента к нанесению покрытий.
48	Эффекты, достигаемые применением методов поверхностной упрочняющей обработки режущего инструмента.
49	Контактные и тепловые процессы при обработке инструментом с покрытием.
50	Эксплуатационные показатели инструмента с покрытием.
51	Как подразделяются инструктажи по технике безопасности в зависимости от характера и времени проведения?
52	Что называется вводным инструктажем? Когда проводится вводный инструктаж на рабочем месте?
53	Что называется первичным инструктажем? Когда проводится первичный инструктаж на рабочем месте?
54	Что называется повторным инструктажем? Когда проводится повторный инструктаж на рабочем месте?
55	Что называется внеплановым инструктажем? Когда проводится внеплановый инструктаж на рабочем месте?
56	Что называется целевым инструктажем? Когда проводится целевой инструктаж на рабочем месте?
57	Укажите виды построения вводного инструктажа на рабочем месте.
58	Укажите виды построения внепланового инструктажа на рабочем месте.
59	Укажите виды построения целевого инструктажа на рабочем месте.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
1	Экзамен (устно по билетам)	«отлично»	даны исчерпывающие ответы на вопросы экзаменационного билета
		«хорошо»	даны правильные ответы на вопросы билета с незначительными недочетами

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«удовлетворительно»	даны правильные ответы на вопросы билета с существенными недочетами
		«неудовлетворительно»	даны неправильные ответы 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	Зубарев Ю.М., Битюков Р.Н.	Основы резания материалов и режущий инструмент	Учебник	2019	ЭБС «ЛАНЬ»
2	Гончаров В.С.	Методы упрочнения конструкционных материалов	Электронное учебное пособие	2017	ЭБС Репозиторий ТГУ

### 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	Васькин К.Я.	Компьютерное моделирование режущего инструмента	Электронное учебно-методическое пособие	2015	ЭБС Репозиторий ТГУ
2	Кожевников Д.В., Гречишников В.А., Кирсанов С.В., Григорьев С.Н.	Режущий инструмент	Учебник для вузов	2014	ЭБС «ЛАНЬ»
3	Резников Л.А.	Проектирование сложногопрофильного режущего инструмента	Электронное учебное пособие	2014	ЭБС Репозиторий ТГУ



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

- Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва – Режим доступа: <http://www.pnb.rsl.ru>;
- Российская государственная библиотека.г. Москва. Диссертации – Режим доступа: <http://www.diss.rsl.ru>;
- Российская национальная библиотека (РНБ), г. Санкт-Петербург – Режим доступа: <http://www.nlr.ru>;
- Открытая русская электронная библиотека РГБ (OREL) – Режим доступа: <http://www.orel.rsl.ru>;
- Сайт Всероссийского научно-исследовательского конъюнктурного института – старейшего в России научного учреждения, имеющего прямое отношение к маркетингу. Режим доступа: [www.vniki.ru](http://www.vniki.ru).
- Elibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	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)	контракт № 1198 от 18.11.2019, 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	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	Стол преподавательский, Столы ученические двухместные (моноблок) , стулья, доска аудиторная (меловая), кафедра, проектор, экран, процессор, шкафы

№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
	проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-309)	
2	Компьютерный класс. 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. (Е-306)	Переносной проектор, экран, компьютерные Столы, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная, Столы ученические двухместные, ПК
3	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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. (Е-205)	Столы ученические двухместные (моноблоки) , доска аудиторная (меловая), стол преподавательский , стул преподавательский кафедра, шкафы для инструмента, дипломные планшеты, столы и оборудование, тумбы с оборудованием, приборы для измерения углов, режущие инструменты, сверла, резцы, протяжки, фрезы, инструментальные центры, червячная фреза, оптическая делительная головка
4	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), верстак металлический, верстак с тисками, станок заточной, станок токарно-винторезный, станок фрезерный с ЧПУ, станок зубострогальный, станок настольно-сверлильный, станок плоскошлифовальный, станки фрезерные широкоуниверсальные, станок оптикошлифовальный

№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
	промежуточной аттестации. (А-123)	
5	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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. (А-124)	Токарный станок с ЧПУ, шлифовально-заточной центр "Вальтер", тумбочка металлическая, столы ученические двухместные (моноблоки) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)
6	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Стол, стулья, компьютеры
7	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.