

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Курганский государственный университет

Кафедра «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты»

УТВЕРЖДАЮ  
Врио ректора ФГБОУ ВО «Курганский  
государственный университет»



Н.В. Дубив

"29" Октября 2019 г.

(дата дополнений и изменений)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы алмазно-абразивной обработки»

образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата

15.03.01 «Машиностроение»

Направленность: Оборудование и технология сварочного производства

Форма обучения: очная, заочная

Курган, 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы алмазно-абразивной обработки» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата «Машиностроение» («Оборудование и технология сварочного производства») утвержденногo 29 августа 2019 года для очной и заочной формы обучения

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры: «Технология и автоматизация сварочного производства» 24.10. 2019 года, протокол заседания кафедры ТМСИ № 2

Рабочую программу составил профессор, д-р техн. наук



В.И. КУРДЮКОВ

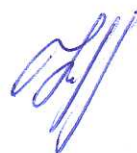
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТАСП,  
доц., канд. техн. наук



А.К. ДАВЫДОВ

Специалист по учебно-методической работе  
учебно-методического отдела



Г.В. КАЗАНКОВА

Начальник Управления  
образовательной деятельности,  
доц., канд. техн. наук



С.Н. СИНИЦЫН

### 1. Объем дисциплины

Всего: 6 зачетных единицы трудоемкости (216 академических часов)

Вид учебной работы	Очная форма		Заочная форма	
	На всю дисциплину	Семестр	На всю дисциплину	Семестр
		6		8
<b>Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:</b>	56	56	2	2
Лекции	24	24	-	-
Лабораторные работы	32	32	-	-
Практические занятия	-	-	2	2
<b>Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:</b>	160	160	214	214
Подготовка к экзамену ( <u>зачету</u> )	18	18	18	18
Другие виды самостоятельной работы	142	142	196	196
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):</b>	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:</b>	216	216	216	216

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Дисциплина «Основы алмазно- абразивной обработки» относится к вариативной части модуля дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.04.01.

Освоение данной дисциплины базируется на знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: теоретическая механика; начертательная геометрия и инженерная графика; процессы и операции формообразования. Режущий инструмент; основы технологии машиностроения;

Знания, умения и навыки, полученные при освоении курса «Основы абразивной обработки» необходимы для подготовки по дисциплинам:

- технология машиностроения;
- системы автоматизированного проектирования технологических процессов;
- программирование автоматизированного оборудования;
- проектирование машиностроительных производств.

### **Требования к входным знаниям и компетенциям студентов**

Для успешного освоения дисциплины студент должен:

- знать базовый курс естественно-научных и математических дисциплин на уровне высшего учебного заведения, теоретическая механика; начертательная геометрия и инженерная графика; процессы и операции формообразования. Режущий инструмент; основы технологии машиностроения.

- иметь представление о процессах и операциях формообразования и режущем инструменте;

- владеть базовыми навыками расчёта режимов резания материалов.

## **3. Планируемые результаты обучения**

### **3.1. Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний практических навыков и компетенций, необходимых для грамотного конструкторско-технологического сопровождения операций алмазной и абразивной обработки материалов.

### **3.2 Задачи изучения дисциплины**

Основными задачами изучения курса являются следующие.

1. Понять сущность процесса шлифования и получить общее представление об абразивных материалах и конструкциях абразивных и алмазных инструментов.

2. Изучить механику и динамику процесса шлифования, его теплофизику.

3. Освоить методы и методики определения эксплуатационных характеристик абразивного инструмента.

4. Усвоить влияние параметров процесса абразивной обработки на выходные его показатели.

5. Познакомиться с основными видами абразивной и алмазной обработки деталей машин.

6. Получить представление об основных проблемах и тенденциях развития шлифования и рационального использования шлифовальных инструментов

Указанные задачи решаются во время лекций, лабораторных, и самостоятельных занятий.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-11);

- умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-17).

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:**

- основные закономерности процесса шлифования;
- абразивные материалы и шлифовальный инструмент;
- технологические разновидности абразивной и алмазной обработки.
- методы рациональной эксплуатации шлифовальных инструментов и станков;
- методы оценки эксплуатационных возможностей шлифовальных инструментов;
- основные технико-экономические показатели и критерии работоспособности шлифовальных инструментов;

**уметь:**

- проектировать оптимальное режимное и инструментальное оснащение шлифовальных операций;
- выбирать абразивный инструмент для выполнения определенной шлифовальной операции;
- рассчитывать режимы шлифования;
- организовать рациональную эксплуатацию абразивных инструментов и шлифовального оборудования, проводить работы по испытанию абразивных инструментов на работоспособность

**владеть:**

- современными методами и средствами исследований процессов абразивной обработки и испытаний абразивных инструментов.
- методиками расчета, в том числе с использованием САПР инструментов по основным критериям работоспособности;
- приемами рациональной эксплуатации абразивных инструментов и шлифовального оборудования

## **4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Учебно-тематический план**

#### **4.1.1 Очная форма обучения**

наРубе ж дисциплины	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий		
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы
Рубе ж 1	P1	Введение. Абразивные материалы и шлифовальный инструмент	2	-	8
	P2	Кинематика и динамика процесс	3	-	4

	<b>P3</b>	Выходные показатели процесса шлифования. Обрабатываемость материалов шлифованием-	<b>6</b>	-	20
Рубе ж 2	P4	Технологические разновидности процесса абразивной и алмазной обработки	<b>7</b>	-	-
	P5	Рациональная эксплуатация шлифовальных инструментов и станков.	<b>4</b>		-
	P6	Основные направления совершенствования процессов абразивной обработки <b>Заключение.</b>	<b>2</b>		-

#### 4.1.2 Заочная форма обучения

Рубеж дисциплины	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий		
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	P1	Введение. Абразивные материалы и шлифовальный инструмент	-	2	-
	P2	Кинематика и динамика процесса микрорезания			
	P3	Выходные показатели процесса шлифования. Обрабатываемость материалов шлифованием			
Рубеж 2	P4	Технологические разновидности процесса абразивной и алмазной обработки	-	2	-
	P5	Рациональная эксплуатация шлифовальных инструментов и станков.			

	P6	Основные направления совершенствования процессов абразивной обработки <i>Заключение.</i>			
--	----	--	--	--	--

## 4.2. Содержание лекций

### 4.2.1 Очная форма обучения

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекции	Трудоемкость, часы
P1	Введение. Абразивные материалы и шлифовальный инструмент	Краткая историческая справка. Особенности процесса шлифования. Общие представления об инструменте. Элементы режима резания. Основные виды шлифования. Природные и синтетические шлифматериалы. Основные элементы и характеристики абразивных и алмазных инструментов.	2
P2	Кинематика и динамика процесса микрорезания	Траектория микрорезания и дуга контакта абразивного зерна с деталью. Число абразивных зерен, действующих в пределах дуги контакта.	1
		Уравнение суммарной толщины слоя, снимаемого при шлифовании и толщины слоя, снимаемого одним зерном. Система сил, развивающихся при микрорезании. Структурное уравнение для определения силы резания..	2

P3	Выходные показатели процесса шлифования. Обрабатываемость материалов шлифованием	<p>Выходные показатели процесса шлифования. Сила резания при шлифования. Зависимость составляющих силы резания от параметров процесса шлифования. Экспериментальное определение силовых зависимостей при шлифования.</p> <p>Тепловой баланс и температура шлифования. Экспериментальные методы измерения температуры. Зависимость температуры от режима шлифования и характеристик абразивного инструмента и обрабатываемого материала.</p>	2
		<p>Износ и стойкость абразивных инструментов. Виды износа. Износ абразивных зерен - сложный физико-химический и механический процесс. Стойкость абразивного инструмента и ее зависимость от режима и условий шлифования.</p>	1
		<p>Качество поверхностного слоя шлифованных деталей. Шероховатость обработанной поверхности и процесс ее формирования. Зависимость шероховатости от условий обработки.</p> <p>Дефекты поверхностного слоя после шлифования и причины их появления. Методы повышения качества поверхностного слоя. Обрабатываемость материалов шлифованием.</p>	2
P4	Технологические разновидности процесса абразивной и алмазной обработки	<p>Шлифование абразивными и алмазными кругами. Определения и цикл обработки. Круглое наружное шлифование. Внутреннее шлифование. Обработка плоских поверхностей. Профильное шлифование.</p> <p>Рубежный контроль № 1</p>	1
			2



		Ленточное шлифование Отделочная абразивная и алмазная обработка: хонингование, суперфиниширование, доводка. Электролитическое шлифование. Виброабразивная и магнитно-абразивная обработка.	2
		Специальные виды абразивной и алмазной обработки. Заточка и доводка режущих инструментов.	2
Р5	Рациональная эксплуатация шлифовальных инструментов и станков	Основные положения. Припуск для шлифования. Расчет режимов резания при шлифовании. Определение расхода шлифовального инструмента.	1
		Контроль качества абразивного инструмента. Уравновешенность. Геометрическая точность. Оценка режущей способности инструмента (основные, силовые, энергетические и дополнительные критерии).	1
		Правка абразивных и алмазных инструментов. Правка алмазными карандашами. Правка без алмазными инструментами. Правка алмазными роликами. СОТС при шлифовании.	2
Р6	Основные направления совершенствования процессов абразивной обработки <i>Заключение.</i>	Скоростное, силовое и глубинное шлифование. Экономическая оценка эффективности при абразивной и алмазной обработке. Заключение.	2
<b>Итого:</b>			<b>24</b>

#### **4.2.1 Заочная форма обучения**

*Лекции учебным планом не предусмотрены*

### **4.3. Содержание практических занятий**

#### **4.3.1 Очная форма обучения**

*Практических занятий учебным планом не предусмотрено*

#### **4.3.2 Заочная форма обучения**

Шифр раздела, темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание практического занятия	Трудовое мкость, часы
--------------------	---------------------------------------	---	-----------------------

дисциплины			
P1-P6	По всему объему дисциплины	Постановка цели и задач дисциплины. Рекомендации по изучению разделов курса	2
<b>Итого:</b>			2

## 4.4. Лабораторный практикум

### 4.4.1 Очная форма обучения

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость, часы
P1,	Введение. Абразивные материалы и шлифовальный инструмент Абразивные материалы	Геометрия абразивного зерна.	4
		Прочность абразивного зерна.	4
P2	Кинематика и динамика процесса микрорезания	Расчетно-экспериментальный способ решения основного уравнения шлифования для схемы плоской многопроходной обработки	4
P3	Выходные показатели процесса шлифования.  Сила резания при шлифовании.	Сила резания при шлифовании. Экспериментальное определение силовых зависимостей при шлифовании	4
		Динамическая тарировка динамометрического тракта для измерения силы резания при шлифовании	4
	Тепловой баланс и температура шлифования.  Шероховатость обработанной	Температура при шлифовании. Экспериментальное определение зависимостей температуры от условий шлифования.	4
		Шероховатость шлифованной поверхности. Экспериментальное исследование	4

	поверхности и процесс ее формирования.	зависимости шероховатости от условий обработки.	
	Износ и стойкость абразивных инструментов	Износ и стойкость абразивного инструмента. Экспериментальное исследование зависимости стойкости абразивного инструмента от режима и условий шлифования.	3
Рубежный контроль 2			1
Итого:			32

#### 4.4.2 Заочная форма обучения

*Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен*

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1 Очная форма обучения

На лекциях рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, особенно те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Программой предусмотрено использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя основные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

На лабораторных занятиях запланировано использование технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Часть лабораторных работ выполняется с использованием таких программных продуктов, как Pascal и Microsoft Office Excel. Рекомендуется повторить навыки использования указанных программ.

Текущий контроль успеваемости по очной форме обучения преподавателем осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям, подготовка к зачету с оценкой.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 Рекомендуемый режим самостоятельной работы**

Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость, часы
<b>Углубленное изучение разделов, тем дисциплины лекционного курса:</b> Выходные показатели процесса шлифования. Обрабатываемость материалов шлифованием, Шлифование абразивными и алмазными кругами. Определения и цикл обработки. Круглое наружное шлифование. Внутреннее шлифование. Обработка плоских поверхностей. Профильное шлифование.	56
<b>Изучение разделов, тем дисциплины, не вошедших в лекционный курс, а именно:</b> Станки для абразивной обработки и их рациональная эксплуатация	50
Подготовка к аудиторным занятиям ( лабораторные занятия, текущий и рубежный контроль)	36
Подготовка к зачету с оценкой	18
Итого	160

**5.2**  
**Заочная**

#### форма обучения

В процессе изучения дисциплины рекомендуется вести конспект, отмечая все важные моменты, характеризующие содержание основных ее разделов, предусмотренных режимом самостоятельной работы (см. таблицу 5.1). По неясным моментам необходимо подготовить вопросы и обсудить их с преподавателем на консультациях.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает не только изучение разделов дисциплины, но и подготовку к зачету с оценкой.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 Рекомендуемый режим самостоятельной работы**

Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость, часы
Изучение разделов дисциплины, в т.ч.:	194
<b>Раздел Р1. Введение. Абразивные материалы и шлифовальный инструмент</b>  <b>Тема1. Краткая историческая справка. Особенности процесса шлифования. Общие представления об инструменте. Элементы режима резания. Основные виды шлифования.</b> <b>Тема2. Природные и синтетические шлифматериалы.</b>	24

<p>Основные элементы и характеристики абразивных и алмазных инструментов</p>	
<p><b>Раздел Р2. Кинематика и динамика процесса микрорезания</b>  <b>Тема1.</b>Траектория микрорезания и дуга контакта абразивного зерна с деталью. Число абразивных зерен, действующих в пределах дуги контакта.  <b>Тема2.</b> Уравнение суммарной толщины слоя, снимаемого при шлифовании и толщины слоя, снимаемого одним зерном. Система сил, развивающихся при микрорезании. Структурное уравнение для определения силы резания.</p>	30
<p><b>Раздел Р3. Выходные показатели процесса шлифования</b>  <b>Тема1.</b>Обрабатываемость материалов шлифованием.Выходные показатели процесса шлифования. Сила резания при шлифовании. Зависимость составляющих силы резания от параметров процесса шлифования. Экспериментальное определение силовых зависимостей при шлифовании.  <b>Тема 2.</b> Тепловой баланс и температура шлифования. Экспериментальные методы измерения температуры. Зависимость температуры от режима шлифования и характеристик абразивного инструмента и обрабатываемого материала.  <b>Тема 3.</b> Износ и стойкость абразивных инструментов. Виды износа. Износ абразивных зерен - сложный физико-химический и механический процесс. Стойкость абразивного инструмента и ее зависимость от режима и условий шлифования.  <b>Тема 4.</b> Качество поверхностного слоя шлифованных деталей. Шероховатость обработанной поверхности и процесс ее формирования. Зависимость шероховатости от условий обработки. Дефекты поверхностного слоя после шлифования и причины их появления. Методы повышения качества поверхностного слоя. Обрабатываемость материалов шлифованием.</p>	50
<p><b>Раздел Р4. Технологические разновидности процесса абразивной и алмазной обработки</b>  <b>Тема 1.</b> Шлифование абразивными и алмазными кругами. Определения и цикл обработки. Круглое наружное шлифование. Внутреннее шлифование. Обработка плоских поверхностей. Профильное шлифование.  <b>Тема 2.</b> Ленточное шлифование Отделочная абразивная и алмазная обработка: хонингование, суперфиниширование, доводка. Электролитическое шлифование. Виброабразивная и магнитно-абразивная обработка.  <b>Тема 3.</b> Специальные виды абразивной и алмазной обработки. Заточка и доводка режущих инструментов.</p>	40

<b>Раздел Р5. Рациональная эксплуатация шлифовальных инструментов и станков</b>	
<b>Тема 1. Основные положения. Припуск для шлифования. Расчет режимов резания при шлифовании. Определение расхода шлифовального инструмента.</b>	30
<b>Тема 2. Контроль качества абразивного инструмента. Уравновешенность. Геометрическая точность. Оценка режущей способности инструмента (основные, силовые, энергетические и дополнительные критерии).</b>	
<b>Тема 3. Правка абразивных и алмазных инструментов. Правка алмазными карандашами. Правка безалмазными инструментами. Правка алмазными роликами.</b>	
<b>Тема 4. СОТС при шлифовании.</b>	
<b>Раздел Р6. Основные направления совершенствования процессов абразивной обработки</b>	
<b>Тема 1. Скоростное, силовое и глубинное шлифование.</b>	20
<b>Тема 2. Экономическая оценка эффективности при абразивной и алмазной обработке.</b>	
Подготовка к практическим занятиям	2
Подготовка к зачету с оценкой	18
Итого	214

6.  
ФО  
НД  
ОЦЕ  
НО

## ЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Очная форма обучения

#### 6.1.1 Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ
2. Отчеты студентов по лабораторным работам
3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2.
4. Банк тестовых заданий к зачету с оценкой.

#### 6.1.2 Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине (табл. 6.1)

**Таблица 6.1**

№	Наименование	Содержание
1	Распределен	Распределение баллов за 6 семестр

	ие баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Вид УР:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Дифф. зачет
		Балльная оценка:	1	4	13	13	30
		Примечания:	За прослушанную лекцию. Всего:12	Всего 8×4= 32 -	На 7 лекции	На 8-ой лабораторной работе	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно (незачтено); 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (дифференцированному зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы.</p> <p>Для получения дифференцированного зачета «автоматически» студенту необходимо набрать за семестр следующее минимальное количество баллов: - 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно» в 6-м семестре;</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p>					

4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита пропущенных лабораторных работ (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 4-х баллов;</li> <li>- прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа).</li> </ul> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
---	--	---

### 6.1.3 Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли и дифференцированный зачет проводятся в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 13 вопросов соответственно. На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится время 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Тест зачета с оценкой состоит из 30 вопросов. Количество баллов по результатам зачета соответствует количеству правильных ответов студента на вопросы теста. Время, отводимое студенту на зачетный тест, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

## 6.2. Заочная форма обучения

### 6.2.1 Перечень оценочных средств

1. Вопросы для подготовки к зачету с оценкой
2. Банк тестовых заданий к зачету.

### 6.2.2 Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Тест зачета с оценкой состоит из 30 вопросов. Количество баллов по результатам теста соответствует количеству правильных ответов студента на вопросы теста. Время, отводимое студенту на зачетный тест, составляет 1 астрономический час.



Результаты зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день проведения зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

## **6.3 Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета с оценкой**

### **6.3.1 Примерные вопросы к зачету**

1. Абразивные материалы. Разновидности, свойства, область рационального применения.
2. Особенности процесса шлифования, как способа обработки материалов резанием.
3. Абразивный инструмент его разновидности и характеристики.
4. Основные виды шлифования и их характеристики.
5. Элементы строения абразивных инструментов их разновидности, свойства.
6. Кинематика процесса шлифования.
7. Силы резания при шлифовании. Их теоретическое и экспериментальное определение.
8. Тепловые явления при шлифовании и методы определения температуры шлифования.
9. Влияние характеристик абразивного инструмента на силы резания и температуру шлифования.
10. Влияние элементов режима шлифования на термосиловую напряженность процесса.
11. Износ и стойкость абразивных инструментов.
12. Стойкость абразивных инструментов и методы её оценки.
13. Зависимость стойкости абразивного инструмента от условий шлифования.
14. Качество поверхностного слоя шлифованных деталей.
15. Шероховатость обработанной поверхности и её зависимость от условий шлифования.
16. Дефекты поверхностного слоя после шлифования.
17. Методы повышения качества поверхностного слоя.
18. Обрабатываемость материалов шлифованием. Способы её улучшения. Методы её оценки.
19. Заточка и доводка режущих инструментов.
20. Шлифование абразивными кругами. Виды шлифования и схемы обработки.
21. Круглое шлифование. Оборудование. Инструмент. Схемы. Режимы.
22. Шлифование плоских поверхностей. Оборудование, инструмент, схемы, режимы.
23. Профильное шлифование. Оборудование, инструмент, схемы, режимы.
24. Ленточное шлифование. Оборудование, инструмент, схемы, характеристика процесса.
25. Хонингование. Оборудование, инструмент, схемы, характеристика процесса.
26. Суперфиниширование. Оборудование, инструмент, схемы, характеристика процесса.
27. Доводка. Оборудование инструмент, схемы характеристика процесса.
28. Электрохимическое шлифование. Оборудование, инструмент, схемы, характеристика процесса.
29. Виброабразивная обработка. Оборудование, инструмент, схемы, характеристика процесса.
30. Магнитоабразивная обработка. Оборудование, инструмент, схемы, характеристика процесса.
31. Основные направления рациональной эксплуатации абразивных инструментов.
32. Методика назначения рациональных режимов шлифования.
33. Контроль качества абразивного инструмента. Контролируемые характеристики и методы их контроля.

34. Правка абразивных инструментов. Оборудование, инструмент, схемы характеристика процесса.
35. Смазочно-охлаждающие технологические среды (СОТС) при шлифовании. Классификация. Область применения.
36. Подготовка смазочно-охлаждающих жидкостей. Их очистка, способы подвода в зону резания.
37. Скоростное шлифование. Оборудование, схемы, инструмент, характеристика процесса.
38. Глубинное шлифование. Оборудование, схемы, инструмент, характеристика процесса.
39. Силовое шлифование. Зачистка, отрезка, обдирочное шлифование. Схемы, инструмент, оборудование.
40. Суперабразивы (алмаз, эльбор) их свойства и рациональные области применения инструментов из суперабразивов (сверхтвердых материалов – СТВ).
41. Особенности процесса шлифования инструментами из суперабразивов (сверхтвердых материалов).
42. Основные направления совершенствования конструкций абразивных и алмазных инструментов и их характеристики.

### 6.3.2 Примеры тестов к рубежным контролям (очная форма обучения)

#### Рубеж 1

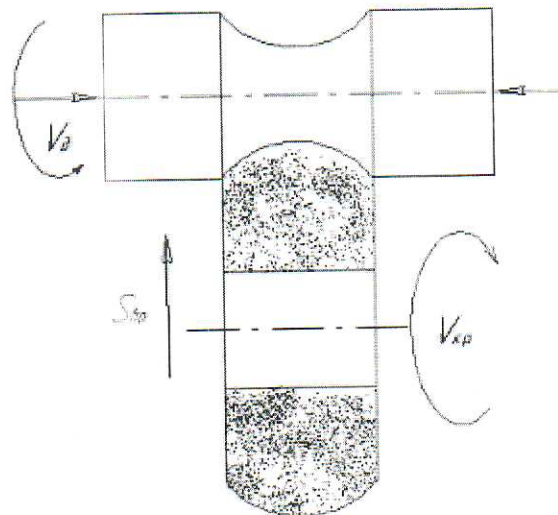
##### Вариант 1

1. К какому способу обработки материалов относится шлифование?

- а) давлением;
- б) резанием;
- в) резанием-царапанием (микрорезание).

2. Схема какого вида круглого наружного шлифования приведена на рисунке?

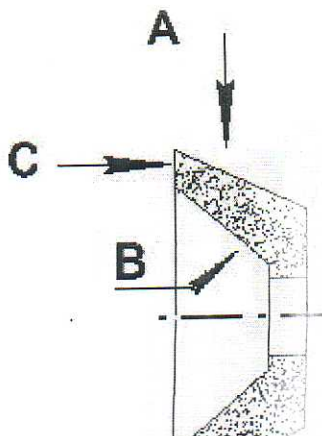
- а) врезное;
- б) бесцентровое;
- в) продольное (с продольной подачей).



рабочей у круга.

3. Какая поверхность является изображенного на рисунке?

- а) А;
- б) В;
- в) С.



4. Чем отличается абразивное зерно, как режущий элемент?
  - а) неопределенностью геометрической формы;
  - б) отрицательными передними углами;
  - в) остротой.
5. К изменению какого параметра режима шлифования наиболее чувствительна теплонапряженность процесса?
  - а) скорость круга;
  - б) скорость детали;
  - в) глубина шлифования
6. Какой из перечисленных абразивных материалов не является природным?
  - а) алмаз;
  - б) электрокорунд;
  - в) наждак.
7. Какой формы шлифовального круга не бывает?
  - а) чашечного;
  - б) тарельчатого;
  - в) кружечного
8. Круги на каком типе связок являются наиболее пластичными?
  - а) органические;
  - б) керамические;
  - в) вулканитовые.
9. От чего зависит число режущих зерен на единице длины дуги контакта?
  - а) длины дуги контакта;
  - б) зернистости;
  - в) скорости круга.
10. Увеличение какого параметра режима шлифования может привести к снижению температуры в зоне резания?
  - а) скорости круга;
  - б) скорости детали;
  - в) глубины шлифования
11. Куда отводится наибольшее количество тепла из зоны шлифования?
  - а) в круг;
  - б) в деталь;
  - в) уносится охлаждающей жидкостью
12. Какой режим работы Ш.К. не требует правки?
  - а) с затуплением;
  - б) с самозатачиванием;
  - в) с «засаливанием».
13. Увеличение какого параметра режима шлифования повышает стойкость Ш.К.?
  - а) скорости детали;
  - б) подачи на глубину;
  - в) скорости круга.
14. Какая характеристика Ш.К. наиболее значительно влияет на шероховатость обработанной поверхности?

- а) диаметр Ш.К;
  - б) номер зернистости;
  - в) твердость.
15. Шлифование какими Ш.К. характеризуется большей термо-силовой напряженностью?
- а) алмазными;
  - б) эльборовыми;
  - в) электрокорундовыми.
16. Какой способ подачи СОЖ обеспечивает более надежный ее подвод в зону контакта Ш.К. с заготовкой?
- а) поливом;
  - б) струйно-напорный;
  - в) сквозь поры Ш.К.

## Рубеж 2

Вариант 1.

1. При обработке каких поверхностей ленточное шлифование наиболее эффективно?
  - а) цилиндрических;
  - б) плоских;
  - в) фасонных
2. Назовите характерное сочетание параметров режима глубинного шлифования?
  - а) высокая скорость Ш.К. + большая глубина шлифования;
  - б) большая глубина шлифования + малая скорость детали;
  - в) большая глубина шлифования + большая скорость детали
3. Назовите основной признак высокоскоростного шлифования?
  - а) высокая скорость Ш.К.;
  - б) высокая скорость детали;
  - в) высокая скорость подачи.
4. Какой из перечисленных инструментов не является правящим?
  - а) алмазный карандаш;
  - б) алмазный ролик;
  - в) алмазная головка.
5. Какой параметр качества абразивного инструмента не контролируется на заводе изготовителе?
  - а) разрывная прочность;
  - б) геометрическая точность;
  - в) режущая способность
6. Для Ш.К. на каких связках используется электрохимическая или электроискровая правка?
  - а) на органических;
  - б) на керамических;
  - в) на металлических
7. В каком виде отделочной обработки используются абразивные зерна, представляющие собой двухкомпонентную систему «железо + абразив»?
  - а) доводка
  - б) супершлифование;
  - в) магнитно-абразивная.
8. В какой рабочей среде реализуется процесс электрохимического шлифования (ЭХШ)?
  - а) воздушной;
  - б) водной;
  - в) электролита
9. При какой обработке интенсивность съема припуска наименьшая?

- а) суперфиниширование
  - б) доводка
  - в) хонингование
  - г) магнитно-абразивное полирование
10. В каком из указанных видов шлифования используется свободный (несвязанный) абразив?
- а) ленточное;
  - б) круглое;
  - в) магнитно-абразивное.
11. Какой вид обработки является отделочным?
- а) кругами;
  - б) абразивными лентами;
  - в) суперфиниширование
12. В каком процессе шлифования снятие припуска облегчается его анодным растворением?
- а) виброабразивная обработка;
  - б) электрохимическое шлифование;
  - в) магнитно-абразивное полирование
13. Что такое правка Ш.К.?
- а) исправление геометрии;
  - б) восстановление режущей способности;
  - в) корректировка уравновешенности
14. Для восстановления режущей способности каких Ш.К. используют электрохимическую и электроискровую правку?
- а) абразивные круги на керамической связке;
  - б) эльборовые круги на органической связке;
  - в) алмазные круги на металлической связке.

### 6.3.3 Пример теста к зачету с оценкой (очная и заочная форма обучения)

#### Вариант 1

1. К какому способу обработки материалов относится шлифование?
- а) давлением;
  - б) резанием;
  - в) резанием-царапанием (микрорезание).
2. В каком из указанных видов шлифования используется свободный (несвязанный) абразив?
- а) ленточное;
  - б) круглое;
  - в) магнитно-абразивное.
7. Схема какого вида круглого наружного шлифования приведена на рисунке?
- а) врезное;
  - б) бесцентровое;
  - в) продольное (с продольной подачей).

8. Какая поверхность является рабочей у круга, изображенного на рисунке?

- а) А ;
- б) В;
- в) С.

9. Чем отличается абразивное зерно, режущий элемент?

- а) неопределенностью геометрической
- б) отрицательными передними углами;
- в) остротой.

10. К изменению какого параметра шлифования наиболее чувствительна теплонапряженность процесса?

- а) скорость круга;
- б) скорость детали;
- в) глубина шлифования

11. Какой из перечисленных абразивных материалов не является природным?

- а) алмаз;
- б) электрокорунд;
- в) наждак.

8. Какой абразивный материал наиболее рационально использовать при шлифовании металлокерамики (твердых сплавов)?

- а) алмаз;
- б) электрокорунд;
- в) монокорунд.

9. Какой формы шлифовального круга не бывает?

- а) чашечного;
- б) тарельчатого;
- в) кружечного

10. Круги на каком типе связок являются наиболее пластичными?

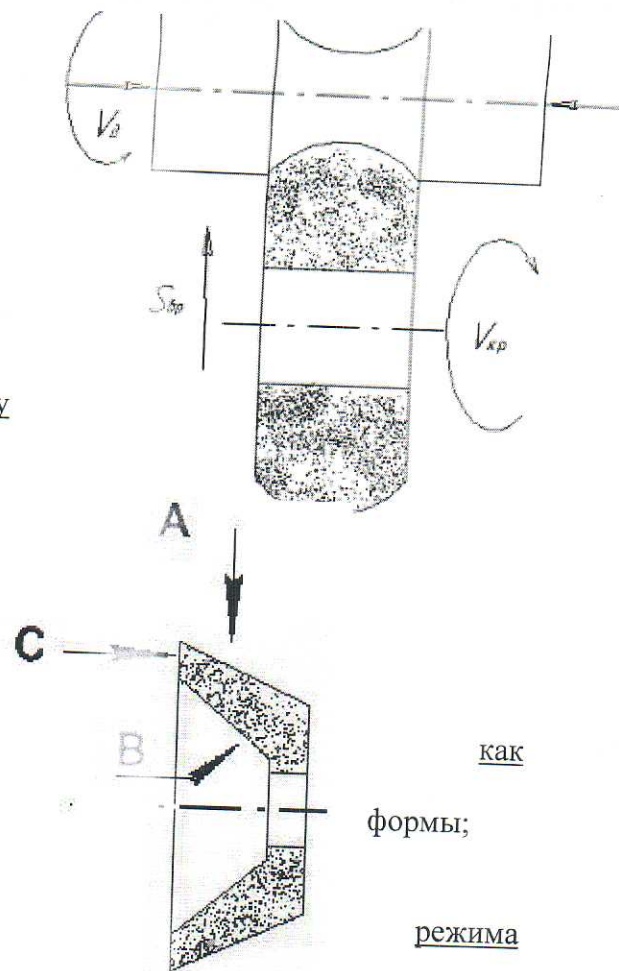
- а) органические;
- б) керамические;
- в) вулканитовые.

11. От чего зависит число режущих зерен на единице длины дуги контакта?

- а) длины дуги контакта;
- б) зернистости;
- в) скорости круга.

12. Увеличение какого параметра режима шлифования может привести к снижению температуры в зоне резания?

- а) скорости круга;
- б) скорости детали;



- в) глубины шлифования
13. Куда отводится наибольшее количество тепла из зоны шлифования?
- а) в круг;
  - б) в деталь;
  - в) уносится охлаждающей жидкостью
14. Какой режим работы Ш.К. не требует правки?
- а) с затуплением;
  - б) с самозатачиванием;
  - в) с «засаливанием».
15. Увеличение какого параметра режима шлифования повышает стойкость Ш.К.?
- а) скорости детали;
  - б) подачи на глубину;
  - в) скорости круга.
16. Какая характеристика Ш.К. наиболее значительно влияет на шероховатость обработанной поверхности?
- а) диаметр Ш.К.;
  - б) номер зернистости;
  - в) твердость.
17. Шлифование какими Ш.К. характеризуется большей термо-силовой напряженностью?
- а) алмазными;
  - б) эльборовыми;
  - в) электрокорундовыми.
18. Какой способ подачи СОЖ обеспечивает более надежный ее подвод в зону контакта Ш.К. с заготовкой?
- а) поливом;
  - б) струйно-напорный;
  - в) сквозь поры Ш.К.
19. При обработке каких поверхностей ленточное шлифование наиболее эффективно?
- а) цилиндрических;
  - б) плоских;
  - в) фасонных
20. При какой обработке интенсивность съема припуска наименьшая?
- а) суперфиниширование
  - б) доводка
  - в) хонингование
  - г) магнитно-абразивное полирование
21. В какой рабочей среде реализуется процесс электрохимического шлифования (ЭХШ)?
- а) воздушной;
  - б) водной;
  - в) электролита
22. В каком виде отделочной обработки используются абразивные зерна, представляющие собой двухкомпонентную систему «железо + абразив»?
- а) доводка
  - б) супершлифование;
  - в) магнитно-абразивная.
23. Для Ш.К. на каких связках используется электрохимическая или электроискровая правка?
- а) на органических;

- б) на керамических;  
в) на металлических
24. Какой параметр качества абразивного инструмента не контролируется на заводе-изготовителе?
- а) разрывная прочность;  
б) геометрическая точность;  
в) режущая способность
25. Какой из перечисленных инструментов не является правящим?
- а) алмазный карандаш;  
б) алмазный ролик;  
в) алмазная головка.
26. Назовите основной признак высокоскоростного шлифования?
- а) высокая скорость Ш.К.;  
б) высокая скорость детали;  
в) высокая скорость подачи.
27. Назовите характерное сочетание параметров режима глубинного шлифования?
- а) высокая скорость Ш.К. + большая глубина шлифования;  
б) большая глубина шлифования + малая скорость детали;

#### **6.4 Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

### **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **7.1. Основная литература**

Курдюков, В.И. Основы абразивной обработки [Текст] : учебное пособие/ В.И. Курдюков. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2014. – 195 с.

#### **7.2. Дополнительная литература**

1. Курдюков В.И. Научные основы проектирования абразивных инструментов [Текст]: монография / В.И. Курдюков. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2005. – 159 с.

2. Абразивная обработка: справочник [электронный ресурс]: Справочник / Л.И. Вереина, М.М. Краснов, Е.И. Фрадкин Издательство: "Инфра-М" (2017), 304с. Доступ из ЭБС «znanium.com»

3. Процессы шлифования в машиностроении[электронный ресурс]: Учебное пособие / Ж.А. Мрочек, М.Г. Киселев, Л.М. Кожуро М.: Инфра-М, Новое знание, 2013. — 358 с. Доступ из ЭБС «znanium.com»

#### **7.3 Периодические издания**

1. Журнал «СТИН».
2. Журнал «Известия вузов» (машиностроение).

### **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

#### **8.1 Методические указания проведению лабораторных работ**



1. Курдюков, В.И. Геометрия абразивного зерна [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Основы абразивной обработки» для студентов направления 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиль «Технология машиностроения» /В.И. Курдюков, А.А. Андреев – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2013. – 15 с.
2. Курдюков, В.И. Силы резания и температура при шлифовании [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Основы абразивной обработки» для студентов направления 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиль «Технология машиностроения» /В.И. Курдюков, А.А. Андреев – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2013. – 15 с.
3. Курдюков, В.И. Шероховатость шлифованной поверхности [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Основы абразивной обработки» для студентов направления 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения»/ В.И. Курдюков, А.Б. Переладов, Н.В. Агапова– Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2013. – 25 с.
4. Курдюков, В.И. Износ и стойкость при шлифовании [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Основы абразивной обработки» для студентов направления 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения»/ В.И. Курдюков, А.А. Андреев – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2013. – 16 с.
5. Курдюков, В.И. Прочность абразивного зерна [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Основы абразивной обработки» для студентов направления 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения» /В.И. Курдюков, А.А. Андреев – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2013. – 16 с.
6. Курдюков, В.И. Динамическая тарировка динамометра силового тракта для измерения силы резания при шлифовании [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Основы абразивной обработки» программы бакалавриата 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Направленность: Технология машиностроения / В.И. Курдюков, А.А. Андреев – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2017. – 16 с.
7. Курдюков, В.И. Расчетно-экспериментальный способ определения коэффициента трения при шлифовании для схемы плоской многопроходной обработки [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Основы абразивной обработки» программы бакалавриата 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Направленность: Технология машиностроения / В.И. Курдюков, А.А. Андреев – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2017. – 25 с.

#### 9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	<a href="http://www.abrasive.ru/lib/list/konstrukciya-shlifovalnoj-shkurki/">http://www.abrasive.ru/lib/list/konstrukciya-shlifovalnoj-shkurki/</a>	Абразивная обработка
2	<a href="http://technical.ucoz.net/">http://technical.ucoz.net/</a>	Электронная библиотека. Шлифование
3	<a href="http://dom-ekniq.ru">http:// dom-ekniq.ru</a>	Дом электронных книг Шлифование
4	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>	Федеральный образовательный портал «Российское образование»

### 10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используется мультимедийный комплект иллюстраций по курсу лекций и видео презентации основных видов шлифовальных операций.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP, Foxit Reader Pro версия 1.3.

### 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1. Специализированная лаборатория «Алмазно-абразивная обработка деталей транспортных машин»

*Состав лабораторного оборудования:*

- а) станок шлифовальный 3Г71 Ф1,
- б) станок заточной универсальный 3В642

*Лабораторные стенды для:*

- а) измерения геометрии абразивных зерен;
- б) определения прочности абразивных зерен;
- в) стойкостных испытаний шлифкругов;
- г) исследования температурно-силовой напряженности процесса шлифования;
- д) динамической тарировки сило - измерительной аппаратуры.

*Мультимедийная установка.*

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Основы алмазно-абразивной обработки»

образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата  
15.03.01 – «Машиностроение» производств.

Направленность: Оборудование и технология сварочного производства

Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ (216 академических часов)

Семестр: 6 (очная форма обучения), 8 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Содержание дисциплины

Введение. Абразивные материалы и шлифовальный инструмент. Кинематика и динамика процесса микрорезания. Выходные показатели процесса шлифования. Обрабатываемость материалов шлифованием. Технологические разновидности процесса абразивной и алмазной обработки. Рациональная эксплуатация шлифовальных инструментов и станков. Основные направления совершенствования процессов абразивной обработки. Заключение.