15.1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта
(Наименование института)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
_____ Елкин А.И.
фио
«31» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Прогрессивные конструкции абразивного инструмента»
(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) подготовки

Процессы механической и физико-технической обработки
(направленность (профиль) подготовки))

г. Владимир

Год 2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «*Прогрессивные конструкции абразивного инструмента*» является подготовка выпускников к конструкторско-технологической деятельности в области финишной механической обработки деталей машин; научить будущих магистров основам разработки, расчета и использования перспективных средств технологического оснащения высоко производительных процессов шлифования ответственных деталей машин, обеспечивающих требуемое качество обработанного поверхностного слоя изделий.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить с характеристиками абразивных материалов, используемых для изготовления шлифовальных кругов;
- ознакомить с технологией изготовления абразивных инструментов и испытаниями их на механическую прочность;
- освоить методику разработки шлифовальных операций стандартными абразивными инструментами со сплошной режущей поверхностью;
- обучить практической разработке новых перспективных конструкций шлифовальных инструментов, обеспечивающих повышение производительности механической обработки и качества шлифованного поверхностного слоя;
- обучить к выполнению расчета различных текстурированных шлифовальных кругов на механическую прочность;
- научить разработке способов и устройств подачи смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) в зону шлифования, обеспечивающих интенсивный отвод тепла из зоны резания и устранение термического повреждения деталей при повышенных режимах обработки;
- привить практические навыки проектирования средств технологического оснащения операций шлифования текстурированными инструментами, обеспечивающих дискретизацию процесса резания, повышение скорости течения СОЖ по обрабатываемой поверхности, генерирование мощных аэро-гидродинамических потоков и формирование гидродинамических клиньев жидкости, обеспечивающих повышение производительности обработки и качества деталей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «*Прогрессивные конструкции абразивного инструмента*» относится к дисциплинам по выбору части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.ДВ.05.01. Для успешного усвоения дисциплины обучающиеся должны обладать хорошей подготовкой по теории резания металлов, металлорежущим станкам, режущему инструменту, технологии машиностроения, компьютерным технологиям.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции *(код,содержание индикатора*	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	ПК-1.1. Знает типы производства деталей машиностроения высокой сложности, разновидности технологического оборудования, стандартных инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки. ПК-1.2. Умеет анализировать технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения высокой сложности. ПК-1.3. Умеет выбирать схемы и средства контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности. ПК-1.4. Умеет выбирать схемы базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности. ПК-1.5. Умеет разрабатывать технологические маршруты и технологические операции изготовления деталей	Знает: типы машиностроительных производств сложных деталей, группы и типы металлорежущих станков, стандартных режущих инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки. Умеет: проводить входной технологический контроль чертежей деталей, анализировать технические требования, предъявляемые к сложным деталям; выбирать схемы и средства контроля технических требований, выбирать схемы базирования и закрепления заготовок, разрабатывать маршрутную и операционную технологию изготовления сложных деталей машиностроения; прогнозировать ожидаемую точность обработки в процессе проектировании операций. Владеет: навыками выбора металлорежущего оборудования, стандартных инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления сложных деталей машиностроения, навыками разработки технических заданий на проектирование специальных приспособлений и	Рейтинги №1-№3. Отчет по самостоятельной работе, содержащей разработку конструкции станочного приспособления с необходимыми силовыми и точностными расчетами. Экзамен по дисциплине.

	машиностроения высокой сложности. ПК-1.6. Умеет рассчитывать точность обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности. ПК-1.7. Владеет навыками выбора технологического оборудования, стандартных инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности. ПК-1.8. Владеет навыками разработки технических заданий на проектирование специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности. ПК-1.9. Владеет навыками разработки и согласовывания технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности.	контрольно-измерительной оснастки для технологических процессов изготовления сложных деталей, навыками разработки и согласования технологической документации на технологические процессы изготовления сложных деталей машиностроения.	

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

4.1. Тематический план (форма обучения - очная)

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	*в форме практической подготовки*		
1.	**Введение. Цель и задачи дисциплины. Абразивные материалы, характеристика и области использования. Характеристика материала шлифовальных кругов, маркировка кругов.**	**3**	**1-3**		**6**			**24**	**Рейтинг контроль № 1**
1.1.	Природные и искусственные абразивные материалы.	3	1		2			10	
1.2.	Характеристика и маркировка шлифовальных кругов.	3	2-3		4			14	
2.	**Стандартные, высоко пористые шлифовальные круги, конструкции текстурированных кругов.**	**3**	**4-10**		**14**		**2**	**60**	**Рейтинг контроль № 2**
2.1.	Технологические возможности стандартных и высоко пористых кругов. Области применения.	3	4-7		7		1	30	
2.2.	Конструкции сборных текстурированных кругов и кругов. Достоинства и области использования.	3	7-10		7		1	30	
3.	**Конструкции текстурированных кругов, изготовленных с использованием высококонцентрированных потоков энергии. Преимущества и области применения.**	**3**	**11-18**		**16**		**2**	**60**	**Рейтинг контроль № 3, Отчет по СР**
3.1.	Круги с дискретной режущей поверхностью, выполненной. лазерным излучением и гидро-абразивной струей жидкости высокого давления.	3	11-14		8		1	30	

	Достоинства и области применения.								
3.2.	Разработка конструкций текстурированных кругов. Проектирование и расчет текстурированных кругов и технологических операций шлифования.	3	15-18		8		1	30	
	Наличие в дисциплине КП/КР	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего за 3-й семестр: 216 часов, 6 зачетных единиц					36			144	Экзамен (36 часов)

4.2. Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Абразивные материалы, характеристика и области использования. Характеристика материала шлифовальных кругов, маркировка стандартных кругов.

Тема 1.1. Абразивные материалы и характеристика шлифовальных кругов.

Содержание практических занятий: изучить естественные и искусственные абразивные материалы, области их использования; основные характеристики шлифовальных кругов (форма круга, размеры, марка абразивного материала, зернистость, твердость шлифовального круга, структура, класс точности и класс балансировки). Освоить обозначения названных характеристик шлифовальных кругов в соответствии с ГОСТ Р 52381-2005, применение конкретной зернистости, твердости, структуры для обработки конкретного материала. Уяснить влияние каждой их характеристик на показатели качества обработанного поверхностного слоя и производительность процесса шлифования.

Тема 1.2. Маркировка стандартных шлифовальных кругов.

Содержание практических занятий: изучить последовательность нанесения маркировки на шлифовальный круг: тип круга; его размеры; вид абразивного материала; номер зернистости; степень твердости; структуру (соотношение между абразивом, связкой и порами в теле инструмента); вид связки; максимальную скорость; класс точности; класс неуравновешенности. Уяснить смысловое содержание маркировки шлифовального круга.

Раздел 2. Стандартные, высоко пористые шлифовальные круги, конструкции текстурированных кругов.

Тема 2.1. Технологические возможности стандартных и высоко пористых кругов. Области применения.

Содержание практических занятий: изучить конструктивные особенности стандартных и высоко пористых кругов, области использования и технологические возможности.

Тема 2.2. Сборные текстурированные круги. Области применения.

Содержание практических занятий: изучить конструкции сборных текстурированных кругов, их технологические возможности и области применения.

Раздел 3. Конструкции текстурированных кругов, изготовленных с использованием высококонцентрированных потоков энергии. Преимущества и области применения.

Тема 3.1. Конструкции текстурированных кругов, изготовленных с использованием лазерного излучения и гидроабразивной струи высокого давления. Технологические возможности и области применения.

Содержание практических занятий: изучить конструкции текстурированных шлифовальных кругов, изготовленных с помощью лазерного излучения и гидроабразивной струи высокого давления. Достоинства и области применения.

Тема 3.2. Разработка конструкций текстурированных кругов. Проектирование текстурированных кругов и технологических операций шлифования с их использованием.

Содержание практических занятий: изучить технологию перфорирования режущей поверхности шлифовального круга, способ генерирования гидродинамических клиньев СОЖ при работе этих кругов. Освоить методику проектирования текстурированных кругов и технологических операций шлифования с их использованием.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль №1, рейтинг-контроль №2, рейтинг-контроль №3).

Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Роль абразивной обработки в повышении качества изделий машиностроения.
2. Естественные и искусственные абразивные материалы, используемые для производства шлифовальных кругов.
3. Характеристика абразивных материалов и область их использования.
4. Составные материалы шлифовальных кругов и технология изготовления стандартных кругов со сплошной режущей поверхностью.
6. Маркировка стандартных шлифовальных кругов.
7. Зернистость шлифовальных кругов, ее влияние на геометрию шлифованной поверхности.
8. Твердость шлифовального круга и её влияние на показатели процессов шлифования.
9. Структура шлифовального круга, показатели ее определяющие и влияние на режим работы инструмента.
10. Режимы частичного, полного самозатачивания и износа режущей поверхности стандартных шлифовальных кругов, их характеристика и влияние на производительность обработки и качество деталей.
10. Технологические возможности процессов шлифования стандартными кругами.
11. Засаливание режущей поверхности шлифовального круга, восстановление режущей способности проведением правки режущей поверхности кругов алмазными инструментами.
12. Алмазные инструменты для проведения правки, режимы правки стандартных шлифовальных кругов.
13. Недостатки процессов шлифования стандартными кругами.
14. Высокопористые шлифовальные круги, их преимущества перед стандартными кругами.
15. Технология изготовления высокопористых шлифовальных кругов, повышение качества обработанного поверхностного слоя с использованием этих инструментов.

Вопросы к рейтинг-контролю №2

1. Понятие процесса дискретизации режущей поверхности шлифовального инструмента и режущих абразивных элементов. Её достоинства.
2. Какие положительные аспекты возникают при расчленении сплошных шлифовальных кругов на отдельные абразивные сегменты?
3. Изобразите конструкцию текстурированного шлифовального инструмента в виде абразивных сегментов, размещенных в одном корпусе по окружности.
4. Какими размерными характеристиками характеризуется сегментный шлифовальный инструмент сборной конструкции?

5. Рассчитайте геометрические характеристики текстурированного шлифовального инструмента сборной конструкции.

6. Рассчитайте текстурированный шлифовальный инструмент сборной конструкции на механическую прочность.

7. Рассчитайте текстурированный шлифовальный инструмент сборной конструкции на виброустойчивость.

8. Изложите методику проектирования текстурированного шлифовального инструмента сборной конструкции.

9. Изобразите конструкцию устройства для реализации центробежного способа подачи смазочно-охлаждающей жидкости в зону текстурированного шлифования инструментом сборной конструкции.

10. Охарактеризуйте режимы текстурированного шлифования сборным инструментом в сравнении со сплошным шлифованием стандартными кругами.

11. Как обозначают характеристику текстурированного шлифовального инструмента сборной конструкции?

12. Опишите геометрические показатели качества поверхности, шлифованной дискретными кругами.

13. Охарактеризуйте физико-механические показатели качества шлифованного поверхностного слоя после текстурированного шлифования сегментными кругами синерционным способом подачи СОЖ.

14. Дайте сравнительную оценку производительности процессов текстурированного шлифования сборным инструментом и шлифования стандартными кругами.

15. Изложите методику испытания дискретных шлифовальных кругов на механическую прочность.

16. Как формируются гидродинамические клинья СОЖ при шлифовании дискретными кругами?

17. Геометрические показатели качества поверхности, шлифованной дискретным кругом.

18. Показатели качества, характеризующие физико-механическое состояние поверхностного слоя, шлифованного дискретным кругом.

Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. В чем преимущество использования концентрированных потоков энергии для дискретизации режущей поверхности шлифовального инструмента по сравнению с другими способами?

2. Опишите схему лазерной дискретизации режущей поверхности шлифовального инструмента, не вызывающей термического повреждения абразивного материала инструмента.

3. Как определяются размерные характеристики прерывающих и режущих участков шлифовального инструмента после лазерной дискретизации режущей поверхности инструмента?

4. Рассчитайте число радиальных отверстий на режущей поверхности текстурированного инструмента и определите их шаги в окружном и осевом направлении.

5. Рассчитайте шлифовальный круг с лазерной дискретизацией режущей поверхности на механическую прочность.

6. Рассчитайте шлифовальный круг с лазерной дискретизацией режущей поверхности на отсутствие резонанса при шлифовании.

7. Охарактеризуйте изменение температуры в обрабатываемой поверхности заготовки, шлифуемой стандартным кругом и кругом с лазерной дискретизацией режущей поверхности.

8. Опишите период стойкости шлифовального круга с лазерной дискретизацией режущей поверхности в сравнении со стандартным шлифовальным инструментом.

9. Изложите механизм износа режущей поверхности инструмента с лазерной дискретизацией режущей поверхности и объясните причину большого ресурса его работы.

10. Как изменяются остаточные напряжения в шлифованном поверхностном слое детали при обработке инструментом с лазерной дискретизацией режущей поверхности и сплошным кругом?

11. Дайте сравнительную оценку износу и расходу дорогостоящего алмазного правящего инструмента при правках шлифовальных кругов с лазерной дискретизацией режущей поверхности и стандартных кругов.

12. Опишите микрогеометрию поверхности, шлифованной инструментом с лазерной дискретизацией режущей поверхности и стандартным кругом.

13. В каких случаях целесообразно использовать гидроабразивную струю высокого давления для дискретизации режущей поверхности шлифовального инструмента?

14. Опишите схему дискретизации режущей поверхности шлифовального инструмента с использованием гидроабразивной струи высокого давления.

15. Изложите режимы дискретизации режущей поверхности шлифовального инструмента с использованием гидроабразивной струи высокого давления.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы к экзамену

1. Какие абразивные материалы используются для производства шлифовальных кругов?

Охарактеризуйте наиболее распространенные марки абразивного материала.

2. Как образуется дискретная режущая поверхность в шлифовальных инструментах сборной конструкции? Опишите конструкцию инструмента.

3. Задача. Обоснуйте выбор характеристики текстурированного шлифовального инструмента для обработки отверстия кольца диаметром 100 мм из подшипниковой стали твердостью HRC 62...64, шероховатость обработанной поверхности Ra $\leq$2,5 мкм, термическое повреждение поверхностного слоя не допускается.

4. Обоснуйте преимущества тектурированных шлифовальных кругов по сравнению со сплошными стандартными кругами.

5. Изложите методику дискретизации режущей поверхности абразивного инструмента малого масштаба.

6. Задача. Обоснуйте характеристики текстурированного шлифовального инструмента для обработки отверстия кольца диаметром 50 мм из подшипниковой стали твердостью HRC 62...64, шероховатость обработанной поверхности Ra $\leq$0,63 мкм, термическое повреждение поверхностного слоя не допускается.

7. Разработайте способ закрепления режущих абразивных сегментов в металлическом корпусе при высоте шлифовального круга до 30 мм.

8. Изложите дискретизацию режущей поверхности с использованием гидроабразивной струи высокого давления.

9. Задача. Обоснуйте характеристики текстурированного шлифовального инструмента для обработки отверстия кольца диаметром 75 мм из подшипниковой стали твердостью HRC 62...64, шероховатость обработанной поверхности Ra $\leq$2,0 мкм, термическое повреждение поверхностного слоя не допускается.

10. Как получают высокопористый шлифовальный инструмент?

11. Предложите транспортировку СОЖ в зону текстурированного плоского периферийного и торцового шлифования.

12. Задача. Обоснуйте характеристики текстурированного шлифовального инструмента для обработки наружной поверхности кольца диаметром 100 мм из

подшипниковой стали твердостью HRC 62...64, шероховатость обработанной поверхности Ra ≤2,0 мкм, термическое повреждение поверхностного слоя не допускается.

13. Охарактеризуйте влияние зернистости, твердости и структуры шлифовального инструмента на выходные показатели процесса шлифования.

14. Сравните процессы сплошного шлифования и шлифования высоко пористыми кругами по показателям качества обработанного поверхностного слоя и производительности технологических операций.

15. Задача. Обоснуйте характеристики текстурированного шлифовального инструмента для обработки наружной цилиндрической поверхности кольца диаметром 125 мм из подшипниковой стали твердостью HRC 62...64, шероховатость обработанной поверхности Ra ≤ 1,25 мкм, термическое повреждение поверхностного слоя не допускается.

16. Что такое характеристика шлифовального круга? Назовите и охарактеризуйте наиболее распространенные марки абразивных материалов.

17. Как получают шлифовальный инструмент с крупно- и высокопористой режущей поверхностью?

18. Задача. Предложите конструкцию сборного текстурированного круга для плоского периферийного шлифования легированной закаленной стали 45Х и устройства для центробежной подачи СОЖ в зону резания.

19. Что такое зернистость шлифовального круга, опишите её обозначение и как она выбирается?

20. Как рассчитывают абразивные сегменты на разрыв?

21. Задача. Разработайте конструкцию сборного текстурированного круга для круглого наружного шлифования шейки вала из закаленной стали ХВГ и устройства для центробежной подачи СОЖ в зону резания. Дефекты поверхностного слоя не допускаются.

22. Как и для чего подводят в процессе текстурированного шлифования две разнородные жидкости в зону резания?

23. Как рассчитывают абразивные сегменты на изгиб?

24. Задача. Разработайте конструкцию абразивного круга с лазерной дискретизацией режущей поверхности для круглого наружного шлифования шейки вала диаметром 40 мм из закаленной стали ХВГ и устройства для центробежной подачи СОЖ в зону резания. Дефекты поверхностного слоя не допускаются.

25. Каким образом удерживаются абразивные сегменты в металлическом корпусе текстурированного инструмента?

26. Как рассчитывают абразивные сегменты на смятие?

27. Задача. Разработайте конструкцию абразивного круга с лазерной дискретизацией режущей поверхности для круглого внутреннего шлифования отверстия диаметром 55 мм из закаленной стали ХВГ и устройства для центробежной подачи СОЖ в зону резания. Дефекты поверхностного слоя не допускаются.

28. Как рассчитывают абразивные сегменты на срез?

29. Как практически реализовать дискретизацию режущей поверхности с использованием лазерного луча?

30. Задача. Назначьте режим чернового круглого внутреннего шлифования текстурированным абразивным инструментом отверстия диаметром 60 мм из стали Р6М5, твердостью HRC 60...62. Дефекты обработанного поверхностного слоя не допускаются.

31. Охарактеризуйте режим вырезания радиальных и наклонных отверстий на режущей поверхности сплошного шлифовального круга с использованием гидроабразивной струи высокого давления.

32. Как рассчитывают шлифовальные круги на механическую прочность, режущая поверхность которых подвергнута дискретизации концентрированными потоками энергии?

33. Задача. Предложите абразивный высоко пористый инструмент для чистового внутреннего шлифования отверстия диаметром 40 мм из стали Р6М5, твердостью HRC 60...62. Дефекты обработанного поверхностного слоя не допускаются.

34. Охарактеризуйте процесс формирования «заборной поверхности» текстурированного инструмента в процессе снятия припуска при шлифовании.

35. Охарактеризуйте физико-механические показатели качества поверхностного слоя деталей, подвергнутых сплошному и дискретному шлифованию.

36. Задача. Разработайте геометрию дискретной режущей поверхности шлифовального круга с системой радиальных отверстий, вырезанных гидроабразивной струей высокого давления. Диаметр режущей поверхности 200 мм, диаметр вырезанного отверстия 4 мм, определите окружной, осевой шаги и число вырезанных отверстий.

37. Охарактеризуйте режим лазерного прожигания системы радиальных и наклонных отверстий на режущей поверхности сплошного шлифовального круга.

38. Опишите геометрические показатели качества шлифованных поверхностей после дискретного и сплошного шлифования металлов.

39. Задача. Разработайте конструкцию устройства для подачи двух разнородных СОЖ во вращающийся текстурированный шлифовальный круг диаметром 200 мм, высотой 40 мм.

40. Как практически реализовать дискретизацию режущей поверхности с использованием гидроабразивной струи высокого давления?

41. Опишите и объясните механизм повышения производительности процессов дискретного шлифования металлов и сплавов в сравнении со сплошным шлифованием стандартными абразивными инструментами.

42. Задача. Разработайте конструкцию текстурированного шлифовального инструмента для обработки отверстия диаметром 90 мм с подачей двух разнородных СОЖ, а также устройства для подачи двух разнородных СОЖ во вращающийся текстурированный шлифовальный круг диаметром 200 мм, высотой 40 мм.

43. Какие шлифовальные круги называют высоко пористыми? Что такое пора?

44. Как образуется дискретная режущая поверхность в шлифовальных инструментах сборной конструкции?

45. Задача. Задайтесь размерами абразивного сегмента, характеристикой абразива и проверьте достаточность механической прочности сегмента при значениях допускаемых напряжений на разрыв – 7,5 МПа, изгиб – 15 МПа, смятие – 30 МПа, срез – 10 МПа.

46. Что представляет собой стандартный шлифовальный круг и каково его назначение?

47. Что понимают под твердостью и структурой шлифовального круга? Какие степени структуры и твердости используют для шлифования машиностроительных материалов?

48. Задача. Изложите методику расчета сборного текстурированного абразивного инструмента на виброустойчивость, при значении собственной частоты шпиндельного узла шлифовального станка, равном 300 Гц, частоте вращения круга – 1500, числе абразивных сегментов – 12 штук.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы обучающегося: проработка и конспектирование лекционного материала, подготовка к выполнению лабораторных и практических занятий. По результатам выполнения СР студент сдает отчет. Задания и порядок выполнения СР приведен в учебно-методическом обеспечении.

Темы рефератов

По разделу 1:

1. История развития абразивного шлифовального инструмента.
2. Достоинства и недостатки стандартного шлифовального инструмента.
3. Характеристика шлифовального инструмента со сплошной режущей поверхностью.
4. Связующие материалы, используемые для изготовления шлифовальных кругов.
5. Выбор характеристики шлифовального инструмента для обработки заданного материала.

6. Характеристика новых стандартов, введенных в области зернистости и твердости шлифовального инструмента.

По разделу 2:

1. Опишите дискретизацию режущей поверхности абразивного инструмента, ее физическую сущность и назначение.

2. Конструкции текстурированных шлифовальных инструментов для круглого внутреннего шлифования деталей машин.

3.Конструкции текстурированных шлифовальных инструментов для наружного бесцентрового шлифования.

4. Конструкции текстурированных шлифовальных инструментов для плоского торцового шлифования.

5.Способы подачи смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) в зону круглого внутреннего текстурированного шлифования.

6.Преимущества текстурированного шлифования по сравнению с процессами шлифования кругами со сплошной режущей поверхностью.

7.Формообразование поверхностей, шлифуемых дискретным абразивным инструментом.

8.Технические и технологические эффекты, обеспечиваемые дискретными сборными шлифовальными инструментами.

9. Разработка геометрических параметров дискретной режущей поверхности абразивного инструмента.

10. Расчет абразивных сегментов на механическую прочность.

11. Расчет текстурированного абразивного инструмента на виброустойчивость.

12. Разработка рабочего сборочного чертежа текстурированного абразивного инструмента, технической характеристики и технических требований.

По разделу 3:

1.Процесс дискретизации режущей поверхности шлифовального инструмента с использованием лазерного излучения.

2. Дискретизация режущей поверхности шлифовального инструмента с использованием гидроабразивной струи высокого давления.

3. Конструкции абразивного инструмента с лазерной дискретизацией режущей поверхности концентрированными потоками энергии.

4. Конструкции устройств для подачи смазочно-охлаждающей жидкости в процессах плоского периферийного шлифования труднообрабатываемых материалов.

5. Режимы шлифования дискретными абразивными инструментами.

6. Качество деталей, обработанных шлифовальными инструментами с лазерной дискретизацией режущей поверхности.

7. Определение показателей качества машиностроительной продукции на основе кривых распределения.

8. Повышение качества продукции на основе разработки современного однолезвийного режущего инструмента с многогранными неперетачиваемыми пластинами с износостойкими покрытиями.

9. Повышение качества продукции на основе разработки современного многолезвийного режущего инструмента с многогранными неперетачиваемыми пластинами с износостойкими покрытиями.

10. Обеспечение качества продукции путем разработки и использования шлифовального инструмента с лазерной дискретизацией режущей поверхности.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3
Основная литература*		
1.Гусев В.Г., Морозов В.В. Технология плоского дискретного шлифования. – Уч. пос. / под ред. проф. В. Г. Гусева. – Владимир: изд-во Владим. гос. ун-та, – 2007. –344 с. – ISBN 978-5-89368-825-2.	2007	Режим доступа: https://search.rsl.ru/ru/record/01003494818
2.Гусев, В.Г., Морозов, А.В. Технология дискретизации рабочих поверхностей шлифовальных кругов лазером и гидрообразивной струей. Наукоёмкие технологии в машиностроении, 2017. - №9 (75), 2017.	2017	Режим доступа: https://naukaru.ru/ru/nauka/article/18028/view
3.Старков В.К. Шлифование высокопористыми кругами. – М: Машиностроение, 2007. – 688 с. – ISBN 978-5-217-03386-7.	2007	Режим доступа: https://search.rsl.ru/ru/record/01003142888
Дополнительная литература		
4. Прогрессивные инструменты и технологии шлифования: коллективная / Д.В. Ардашев [и др.]. – М.: Спектр, 2013. – 311 с.– ISBN 978-5-4442-0024-7.	2013	Режим доступа: https://search.rsl.ru/ru/record/01006548713 https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21754183
5. Абразивная обработка: справочник: Справочник / Л.И. Вереина, М.М. Краснов, Е.И. Фрадкин; Под ред. Л.И. Вереиной - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с.: 60x90 1/16. - (Справочники "ИНФРА-М"). – ISBN 978-5-16-009575-2.	2014	Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=363402 http://znanium.com/bookread2.php?book=363402.

6.2. Периодические издания

1. СТИН: научно-технический журнал. — Москва: ООО "СТИН".
2. Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — М.: Машиностроение.

6.3. Интернет-ресурсы

- http://window.edu.ru
- http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/2293

Учебно-методические издания

1. Гусев В.Г. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Прогрессивные конструкции абразивного инструмента» для магистрантов направления 15.04.05 [Электронный ресурс] / сост. Гусев В.Г.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2022. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: http://cs.cdo.vlsu.ru/
2. Гусев В.Г. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Прогрессивные конструкции абразивного инструмента» для магистрантов направления

15.04.05 [Электронный ресурс] / сост. Гусев В.Г.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2022. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: http://cs.cdo.vlsu.ru/

3. Гусев В.Г. Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Прогрессивные конструкции абразивного инструмента» для магистрантов направления 15.04.05 [Электронный ресурс] / сост. Гусев В.Г.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2022. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: http://cs.cdo.vlsu.ru/

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1) Портал Центр дистанционного обучения ВлГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: http://cs.cdo.vlsu.ru/

2) Раздел официального сайта ВлГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: Образовательная программа 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» http://op.vlsu.ru/index.php?id=4569

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения лекций, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в аудиториях, оснащенных современным многофункциональным оборудованием с ЧПУ. Для изучения дисциплины «Прогрессивные конструкции абразивного инструмента» используются следующие реальные модели современного оборудования с ЧПУ и другие технические средства:

- многофункциональный токарный станок с ЧПУ модели TURN-155; фрезерный станок с ЧПУ модели HAAS; обрабатывающий центр Qwazer;
- Прогрессивные конструкции абразивного инструмента, используемая для работы указанных станков;
- измерительные инструменты и контрольные устройства;
- мультимедийные средства.

8.ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

8.1. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

− в форме электронного документа;

− в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

− в форме электронного документа;

− в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

− в форме электронного документа;

− в печатной форме.

8.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ОВЗ

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видео-техникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видео увеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

8.3. Требования к фонду оценочных средств для лиц с ОВЗ

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 1.

Таблица 1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные лабораторные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)

С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

8.4.Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

• в печатной форме;
• в печатной форме с увеличенным шрифтом;
• в форме электронного документа;
• методом чтения ассистентом задания вслух;
• предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

− письменно на бумаге;
− набор ответов на компьютере;
− набор ответов с использованием услуг ассистента;
− представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
− в форме электронного документа;
− в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
− в форме электронного документа;
− в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
− в форме электронного документа;
− в печатной форме.

Рабочую программу составил д.т.н., профессор Гусев В.Г.
(ФИО, должность, подпись)

Рецензент (представитель работодателя):
Главный инженер ООО «ТАГ-Инжиниринг»
Богатырев Н.В.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»
Протокол № 1 от 31.08.2022 года
Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
Протокол № 1 от 31.08.2022 года
Председатель комиссии д.т.н., профессор Морозов В.В.
(ФИО, должность, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____