

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 16 мая _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.01.04 Комбинированные технологические процессы обработки
высокопрочных материалов***

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план g150405_24_TM.plx

Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-
технологическое обеспечение машиностроительных
производств

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Курсовая работа 3, Экзамен 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Недель	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	26	26	26	26
В том числе в форме практ.подготовки	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Попов В.Ю. _____

Рабочая программа дисциплины

Комбинированные технологические процессы обработки высокопрочных материалов*

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1045)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 31.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Машиностроения и транспорта

Протокол от 21.02.2024 г. №8

Срок действия программы: 2024-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Слепенко Е.А. _____

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А. _____ Протокол от 27 марта 2024 г., № 07

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Рычков Д.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации 13
(учебный отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС ФМП

15.04.05

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Машиностроения и транспорта

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС ФМП

15.04.05

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Машиностроения и транспорта

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование способности к формированию новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок; способности к разработке и сопровождению технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.01.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Контактные процессы при резании и шлифовании металлов	
2.1.2	Конструкционные материалы в машиностроении	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
2.2.2	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен к формированию новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок	
Индикатор 1	ПК-1.1 Проводит анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний
ПК-5: Способен к разработке и сопровождению технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО	
Индикатор 1	ПК-5.1 Проводит разработку и отладку технологических параметров процесса ЭХФМО

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:	
3.1.1	основные направления исследований в области комбинированных технологических процессов обработки высокопрочных материалов; основные способы ЭХФМО для комбинированных технологических процессов обработки высокопрочных материалов.	
3.2	Уметь:	
3.2.1	классифицировать направления исследований в области комбинированных технологических процессов обработки высокопрочных материалов; выбирать основные способы ЭХФМО для обработки высокопрочных материалов.	
3.3	Владеть:	
3.3.1	навыками анализа новых направлений исследований комбинированных технологических процессов обработки высокопрочных материалов; навыками разработки и отладки технологических параметров процесса ЭХФМО для комбинированных технологических процессов обработки высокопрочных материалов.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Технологические возможности современных технологий						
1.1	Лек	Причины потери работоспособности шлифовальных кругов. Технологические возможности шлифовальных кругов. Качество обработанной поверхности	3	6	ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	Образовательные технологии с использованием активных методов обучения. ПК-1.1, ПК-5.1
1.2	Пр	Методика исследования поверхности круга	3	11	ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	7	Технология компьютерного обучения. ПК-1.1, ПК-5.1

1.3	Ср	Самостоятельная работа по разделу 1	3	18	ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ПК-1.1, ПК-5.1
1.4	Экзамен	Подготовка к экзамену по разделу 1	3	11	ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ПК-1.1, ПК-5.1
1.5	КР	Подготовка главы КР по разделу 1	3	1	ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ПК-1.1, ПК-5.1
	Раздел	Раздел 2. Технология комбинированной электроалмазной обработки						
2.1	Лек	Количественные характеристики комбинированной обработки. Качественные характеристики комбинированной обработки	3	6	ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	Образовательные технологии с использованием активных методов обучения. ПК-1.1, ПК-5.1
2.2	Пр	Физико-химические методы исследования обработанной поверхности	3	11	ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	7	Технология компьютерного обучения. ПК-1.1, ПК-5.1
2.3	Ср	Самостоятельная работа по разделу 2	3	19	ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ПК-1.1, ПК-5.1
2.4	Экзамен	Подготовка к экзамену по разделу 2	3	11	ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ПК-1.1, ПК-5.1
2.5	КР	Подготовка главы КР по разделу 2	3	1	ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ПК-1.1, ПК-5.1
	Раздел	Раздел 3. Практическая реализация методов ЭХФМО						
3.1	Лек	Требования к конструкции технологической оснастки. Создание новых методов обработки	3	5	ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	Образовательные технологии с использованием активных методов обучения. ПК-1.1, ПК-5.1
3.2	Пр	Методика определения шероховатости обработанной поверхности	3	12	ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	6	Технология компьютерного обучения. ПК-1.1, ПК-5.1
3.3	Ср	Самостоятельная работа по разделу 3	3	20	ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ПК-1.1, ПК-5.1
3.4	Экзамен	Подготовка к экзамену по разделу 3	3	11	ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ПК-1.1, ПК-5.1

3.5	КР	Подготовка главы КР по разделу 3	3	1	ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ПК-1.1, ПК-5.1
-----	----	----------------------------------	---	---	-----------	-------------------------------	---	----------------

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей (практические задания))

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция-визуализация)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к практическим занятиям.

Раздел 1. Технологические возможности современных технологий.

Практическое занятие №1. Методика исследования поверхности круга.

1. Перечислите методики расчёта удельного расхода круга.
2. Перечислите основные понятия резания металлов.

Раздел 2. Технология комбинированной электроалмазной обработки.

Практическое занятие №2. Физико-химические методы исследования обработанной поверхности.

1. Опишите принцип работы оборудования для проведения физико-химических методов исследования обработанной поверхности.
2. Раскройте основные задачи, решаемые при помощи этого оборудования.

Раздел 3. Практическая реализация методов ЭХФМО.

Практическое занятие №3. Методика определения шероховатости обработанной поверхности.

1. Опишите принцип работы оборудования для измерения шероховатости обработанной поверхности.
2. Раскройте основные задачи, решаемые при измерения шероховатости обработанной поверхности.

6.2. Темы письменных работ

Темы индивидуальных курсовых работ:

1. Сверхтвёрдые материалы, алмаз, история возникновения, область применения.
2. Общие сведения об электротехнологии.
3. Методы, основанные на электрохимическом воздействии.
4. Методы, основанные на использовании теплового действия электрического тока.
5. Методы, основанные на использовании механического действия тока или электромагнитного поля.
6. Комбинированные методы обработки.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену.

Раздел 1. Технологические возможности современных технологий.

- 1.1 Причины потери работоспособности шлифовальных кругов.
- 1.2 Технологические возможности шлифовальных кругов.
- 1.3 Качество обработанной поверхности.

Раздел 2. Технология комбинированной электроалмазной обработки.

- 2.1 Количественные характеристики комбинированной обработки.
- 2.2 Качественные характеристики комбинированной обработки.

Раздел 3. Практическая реализация методов ЭХФМО.

- 3.1 Требования к конструкции технологической оснастки.
- 3.2 Создание новых методов обработки.

6.4. Перечень видов оценочных средств

- отчёт по практическим занятиям;
- вопросы к практическим занятиям;
- отчёт по курсовой работе;
- вопросы к курсовой работе;
- экзаменационные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
7.1. Рекомендуемая литература					
7.1.1. Основная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП.1 1	Богодухов С.И., Схиртладзе А.Г., Сулейманов Р.М., Проскурин А.Д.	Технологические процессы в машиностроении: учебник	Старый Оскол: ТНТ, 2011	10	
ЛП.1 2	Железнов Г.С., Схиртладзе А.Г.	Процессы механической и физико-химической обработки материалов: учебник	Старый Оскол: ТНТ, 2011	10	
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП.2 1	Янюшкин А.С., Попов В.Ю., Васильев Е.В., Попов А.Ю.	Комбинированная электроалмазная обработка инструментальных сталей: Монография	Братск: БрГУ, 2009	31	
ЛП.2 2	Архипов П.В., Янюшкин А.С., Рычков Д.А.	Технологические процессы в машиностроении: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2016	22	
ЛП.2 3	Попов В.Ю., Янюшкин А.С., Кузнецов А.М.	Основы электрофизических и электрохимических процессов обработки: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2018	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Попов%20В.Ю.%20Основы%20электрофизических%20и%20электрохимических%20процессов%20обработки.%20Учеб.пособие.2018.pdf
7.3.1 Перечень программного обеспечения					
7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level				
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level				
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC				
7.3.1.4	КОМПАС-3D V13				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
7.3.2.2	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.5	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Вид занятия	Аудитория	Наименование аудитории		Оснащённость	

Лек	2306	Учебная аудитория	-Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 42 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
Пр	2306	Учебная аудитория	-Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 42 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
Экзамен	2306	Учебная аудитория	-Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 42 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
КР	2306	Учебная аудитория	-Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 42 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
Ср	2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Комбинированные технологические процессы обработки высокопрочных материалов направлена на формирование способности к формированию новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок; способности к разработке и сопровождению технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО.

Изучение дисциплины Комбинированные технологические процессы обработки высокопрочных материалов предусматривает:

- лекции;
- практические занятия;
- курсовую работу;
- самостоятельную работу;
- экзамен.

В ходе освоения раздела 1 "Технологические возможности современных технологий" студенты должны уяснить технологические возможности современных процессов механической обработки машиностроительной продукции.

В ходе освоения раздела 2 "Технология комбинированной электроалмазной обработки" студенты должны раскрыть основные принципы действия комбинированной электроалмазной обработки, с акцентом на обработке с алмазными шлифовальными кругами.

В ходе освоения раздела 3 "Практическая реализация методов" студенты должны ознакомиться с технологическими возможностями комбинированных методов обработки высокопрочных материалов, включая перспективы развития современных технологий в машиностроении России.

Необходимо овладеть навыками и умениями применения полученных знаний для подготовки и проведения организационной работы в области обработки материалов, применения и реализации тех или иных технологических решений в конкретных ситуациях.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется обратить внимание на научные проблемы засаливания алмазных шлифовальных кругов на металлических связках.

Овладение ключевыми понятиями является необходимым для корректного оперирования общепринятыми терминами научного сообщества при подготовке выпускной квалификационной работы.

При подготовке к экзамену рекомендуется особое внимание уделить вопросам, связанным с причинами потери работоспособности шлифовальных кругов.

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления о современных технологиях обработки материалов в технологии машиностроения.

Самостоятельную работу необходимо начинать с ознакомления с основными понятиями комбинированных методов обработки и резания металлов; определения основных задач, решаемых при помощи совмещения современных технологий.

В процессе консультации с преподавателем обсуждаются и согласовываются полученные результаты, уточняются и корректируются отчёты по лабораторным работам и научные статьи по результатам исследований.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в интерактивных формах - с использованием активных методов обучения и технологий компьютерного обучения.