

**"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

\_\_\_\_\_ А.М. Патрусова

\_\_\_\_\_ 23 мая \_\_\_\_\_ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план g150405\_25\_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	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	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 04.02.2025 № 67.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Машиностроения и транспорта**

Протокол от 18.04.2025 г. №12

Срок действия программы: 2 года

Зав. кафедрой Слепенко Е.А. \_\_\_\_\_

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А. \_\_\_\_\_ Протокол от 25 апреля 2025 г., № 07

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Рычков Д.А.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

№ регистрации \_\_\_\_\_ 13 \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в учебном году**

Председатель НМС

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20\_\_ -20\_\_ учебном году на заседании кафедры**Машиностроения и транспорта**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ 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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Контактные процессы при резании и шлифовании металлов
2.1.2	Конструкционные материалы в машиностроении
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
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**

**ПК-1.1: Проводит анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний**

Знать: основные направления исследований в области комбинированных технологических процессов обработки высокопрочных материалов

Уметь: классифицировать направления исследований в области комбинированных технологических процессов обработки высокопрочных материалов

Владеть: навыками анализа новых направлений исследований комбинированных технологических процессов обработки высокопрочных материалов

**ПК-1.2: Формирует программы проведения исследований в новых направлениях**

Знать: основные программы проведения исследований в новых направлениях исследований в области комбинированных технологических процессов обработки высокопрочных материалов

Уметь: разрабатывать новые программы проведения исследований в новых направлениях исследований в области комбинированных технологических процессов обработки высокопрочных материалов

Владеть: анализа новых программ проведения исследований в новых направлениях исследований в области комбинированных технологических процессов обработки высокопрочных материалов

**ПК-5: Способен к разработке и сопровождению технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО**

**ПК-5.1: Проводит разработку и отладку технологических параметров процесса ЭХФМО**

Знать: основные способы ЭХФМО для обработки высокопрочных материалов

Уметь: выбирать основные способы ЭХФМО для обработки высокопрочных материалов

Владеть: навыками разработки и отладки технологических параметров процесса ЭХФМО для комбинированных технологических процессов обработки высокопрочных материалов

**ПК-5.2: Проводит контроль технологического процесса изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО**

Знать: основные методы контроля технологического процесса изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО

Уметь: выбирать основные методы контроля технологического процесса изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО

Владеть: методами контроля технологического процесса изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО

**ПК-5.3: Проводит исследования в области новых технологий ЭХФМО**

Знать: основные методы проведения исследований в области новых технологий ЭХФМО

Уметь: выбирать основные методы проведения исследований в области новых технологий ЭХФМО

Владеть: методами проведения исследований в области новых технологий ЭХФМО

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	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-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	Образовательные технологии с использованием активных методов обучения.
1.2	Пр	Методика исследования поверхности круга	3	11	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	7	Технология компьютерного обучения.
1.3	Ср	Самостоятельная работа по разделу 1	3	18	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.4	Экзамен	Подготовка к экзамену по разделу 1	3	11	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.5	КР	Подготовка главы КР по разделу 1	3	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел	<b>Раздел 2. Технология комбинированной электроалмазной обработки</b>						
2.1	Лек	Количественные характеристики комбинированной обработки. Качественные характеристики комбинированной обработки	3	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	Образовательные технологии с использованием активных методов обучения.
2.2	Пр	Физико-химические методы исследования обработанной поверхности	3	11	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	7	Технология компьютерного обучения.
2.3	Ср	Самостоятельная работа по разделу 2	3	19	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.4	Экзамен	Подготовка к экзамену по разделу 2	3	11	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.5	КР	Подготовка главы КР по разделу 2	3	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел	<b>Раздел 3. Практическая реализация методов ЭХФМО</b>						
3.1	Лек	Требования к конструкции технологической оснастки. Создание новых методов обработки	3	5	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	Образовательные технологии с использованием активных методов обучения.
3.2	Пр	Методика определения шероховатости обработанной поверхности	3	12	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	6	Технология компьютерного обучения.

3.3	Ср	Самостоятельная работа по разделу 3	3	20	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.4	Экзамен	Подготовка к экзамену по разделу 3	3	11	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.5	КР	Подготовка главы КР по разделу 3	3	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

### 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. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обучающихся имеет комплексный характер. Система оценки результатов учитывает активность обучающегося на занятиях во время контактной работы с преподавателем, своевременность и качество выполнения заданий в ходе самостоятельной работы, участие в научно-исследовательской работе и др.

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация - единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

#### 6.2. Темы письменных работ

Комбинированные методы обработки материалов.

#### 6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

ПЗ, КР, 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
Л1. 1	Богодухов С.И., Схиртладзе А.Г., Сулейманов Р.М., Проскурин А.Д.	Технологические процессы в машиностроении: учебник	Старый Оскол: ТНТ, 2011	10	
Л1. 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
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Янюшкин А.С., Попов В.Ю., Васильев Е.В., Попов А.Ю.	Комбинированная электроалмазная обработка инструментальных сталей: Монография	Братск: БрГУ, 2009	31	
Л2. 2	Архипов П.В., Янюшкин А.С., Рычков Д.А.	Технологические процессы в машиностроении: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2016	22	
Л2. 3	Попов В.Ю., Янюшкин А.С., Кузнецов А.М.	Основы электрофизических и электрохимических процессов обработки: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2018	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Попов%20В.Ю.%20Основы%20электрофизических%20и%20электрохимических%20процессов%20обработки.%20Учеб.пособие.2018.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Попов%20В.Ю.%20Основы%20электрофизических%20и%20электрохимических%20процессов%20обработки.%20Учеб.пособие.2018.pdf</a>

### 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	ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"
7.3.2.2	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.3	«Университетская библиотека online»
7.3.2.4	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
2306	Учебная аудитория	-Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 42 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	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
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.)	Ср

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

Организация самостоятельной работы обучающихся зависит от вида учебных занятий:

- лекции

В процессе формирования конспекта лекций, обучающийся должен кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Самостоятельно осуществлять проверку терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться

найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, лабораторном или практическом занятии.

- практические занятия

При подготовке к практическим занятиям обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), выработка способности и готовности их использования на практике. В процессе практических занятий у обучающегося формируется интеллектуальное умение, готовность к ответам на контрольные и дополнительные вопросы, навык работы с основной и дополнительной литературой, необходимой для освоения дисциплины и осуществляется выполнение заданий, решение задач, активное участие в интерактивной, активной, инновационной формах обучения, составление письменных отчетов.

Практические занятия реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

- курсовая работа

При выполнении курсовой работы, обучающийся в полной мере должен работать с нормативной базой, учебной и методической литературой и другим источниками информации для обобщения, систематизации, углубления и конкретизации полученных теоретических знаний. Обучающийся должен быть способен к применению полученных теоретических знаний и навыков на практике.

- самостоятельная работа обучающихся

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.

- подготовка к экзамену

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».