Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.2 Процессы и операции формообразования»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления подготовки)

Технология машиностроения
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.2 Процессы и операции формообразования*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов
наименование кафедры

протокол № 8 от 13 марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов — А.Н. Поляков
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
ст. преподаватель — А.А. Терентьев
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств — А.Н. Поляков
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов — С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института — А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Терентьев А.А., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- изучение основных закономерностей, действующих в процессе обработки материалов резанием;
- формирование комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для обеспечения технологичности, выбора заготовок и разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения низкой и средней сложности.

Задачи:

- ознакомление с методами формообразования поверхностей деталей машин и основными характеристиками обрабатываемости;
- изучение физических и кинематических закономерностей, действующих в процессе обработки материалов резанием;
- изучение требований, предъявляемых к механическим и физико-химическим свойствам инструментальных материалов;
- изучение геометрических параметров рабочей части типовых инструментов;
- изучение основных принципов проектирования операций механической обработки;
- изучение методики определения оптимальных режимов резания;
- изучение методик проведения натурных экспериментов по исследованию силовых зависимостей, влияния различных факторов на составляющие силы резания и на температуру резания;
- освоение основных принципов проектирования операций обработки деталей машин с обеспечением требуемого качества обработанных поверхностей;
- освоение принципов выбора оптимальных геометрических параметров типовых инструментов и использования различных критериев оптимальности режимов резания;
- освоение методов анализа экспериментальных данных о влиянии различных факторов на составляющие силы резания и на температуру резания;
- приобретение навыков измерения геометрических параметров рабочей части типовых инструментов;
- приобретение навыков проектирования операций механической обработки;
- приобретение навыков определения технологических режимов технологических операций и сил резания при обработке заготовок деталей машиностроения низкой и средней сложности;
- приобретение навыков обработки результатов натурных экспериментов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.21 Материаловедение, Б2.П.Б.У.1 Ознакомительная практика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.29 Основы технологии машиностроения, Б1.Д.Б.32 Расчет и конструирование станков, Б1.Д.В.3 Режущий инструмент, Б1.Д.В.4 Технология машиностроения, Б1.Д.В.7 Методы повышения работоспособности деталей машин и режущего инструмента, Б1.Д.В.8 Программирование обработки на станках с числовым программным управлением, Б2.П.Б.П.1 Научно-исследовательская работа, Б2.П.В.П.1 Технологическая (проектно-технологическая) практика, Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика, ФДТ.1 Методы абразивной обработки деталей*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-6 Способен к обеспечению технологичности, выбору заготовок и разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения низкой и средней сложности	ПК*-6-В-7 Рассчитывает технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения низкой и средней сложности ПК*-6-В-8 Рассчитывает силы резания при обработке заготовок деталей машиностроения низкой и средней сложности	- методы формообразования поверхностей деталей машин и основные характеристики обрабатываемости; - физические и кинематические закономерности, действующие в процессе обработки материалов резанием; - требования, предъявляемые к механическим и физико-химическим свойствам инструментальных материалов; - геометрические параметры рабочей части типовых инструментов; - основные принципы проектирования операций механической обработки; - методику определения оптимальных режимов резания; - методику проведения натурных экспериментов по исследованию силовых зависимостей, влияния различных факторов на составляющие силы резания и на температуру резания. **<u>Уметь:</u>** - применять на практике основные принципы проектирования операций обработки деталей машин с обеспечением требуемого качества обработанных поверхностей; - выбирать оптимальные геометрические параметры типовых инструментов и использовать различные критерии оптимальности режимов резания; - анализировать экспериментальные данные о влиянии различных

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		факторов на составляющие силы резания и на температуру резания. **<u>Владеть:</u>** - навыками измерения геометрических параметров рабочей части типовых инструментов; - навыками проектирования операций механической обработки; - навыками определения технологических режимов технологических операций и сил резания при обработке заготовок деталей машиностроения низкой и средней сложности; - навыками обработки результатов натурных экспериментов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**17,5**	**17,5**
Лекции (Л)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение контрольной работы (КонтрР);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям и т.п.)*	**126,5** +	**126,5**
Вид итогового контроля	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Элементы процесса резания металлов	27	1	-	2	24
2	Инструментальные материалы	9	1	-	-	8
3	Физические основы процесса резания	54	2	-	4	48
4	Изнашивание, стойкость и прочность режущих инструментов	18	2	-	-	16
5	Оптимизация функционирования системы резания	18	2	-	-	16
6	Обрабатываемость материалов резанием	18	2	-	-	16
	Итого:	144	10	-	6	128
	Всего:	144	10	-	6	128

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Элементы процесса резания металлов

Методы формообразования поверхностей деталей машин. Кинематика резания. Особенности процесса шлифования. Элементы режима резания и срезаемого слоя. Геометрические параметры рабочей части типовых инструментов.

Раздел 2 Инструментальные материалы

Требования, предъявляемые к рабочей части инструментов, к механическим и физико-химическим свойствам инструментальных материалов. Инструментальные стали. Твердые сплавы. Режущая керамика. Сверхтвердые инструментальные материалы. Абразивные материалы. Области применения инструментальных материалов.

Раздел 3 Физические основы процесса резания

Процесс стружкообразования. Виды стружек. Наростообразование. Усадка стружки. Деформация и наклеп материала детали. Силы резания при точении и их измерение. Влияние различных факторов на силы резания. Работа и мощность резания. Вибрации в технологических системах. Источники образования теплоты и уравнение теплового баланса при резании. Температура резания и методы ее определения. Влияние различных факторов на температуру резания.

Раздел 4 Изнашивание, стойкость и прочность режущих инструментов

Виды разрушения инструмента: хрупкое, пластическая деформация, изнашивание. Прочность инструмента. Физическая природа износа инструментов. Критерии затупления. Стойкость режущих инструментов и связь стойкости с режимами резания. Влияние геометрических параметров инструмента, свойств обрабатываемого материала и других факторов на допустимую скорость резания.

Раздел 5 Оптимизация функционирования системы резания

Система резания. Оптимальная геометрия режущих инструментов. Критерии оптимальности режимов резания. Методика определения оптимальных режимов резания для различных методов обработки поверхностей. Высокоскоростная и высокопроизводительная обработка.

Раздел 6 Обрабатываемость материалов резанием

Понятие обрабатываемости. Основные характеристики обрабатываемости. Способы улучшения обрабатываемости. Обрабатываемость сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов. Особенности резания жаропрочных и коррозионно-стойких сталей и сплавов. Особенности резания титановых сплавов. Особенности резания порошковых и композиционных материалов и покрытий. Особенности резания пластмасс. Особенности резания керамических материалов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Геометрические параметры токарных резцов	2
2	3	Исследование влияния различных факторов на составляющие силы резания	2
3	3	Исследование влияния различных факторов на температуру в зоне резания	2
		Итого:	6

4.4 Контрольная работа (5 семестр)

Назначить режимы резания для операций точения, сверления, зенкерования, развертывания и фрезерования в соответствии с заданными вариантами.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Абляз, Т. Р. Процессы формообразования и инструменты : учебное пособие / Т. Р. Абляз, К. Р. Муратов, А. С. Кузнецов. — Пермь : ПНИПУ, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-398-01767-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160268. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Гордеев, Ю. И. Процессы и операции формообразования в автоматизированном производстве : учебное пособие / Ю. И. Гордеев, Е. Г. Зеленкова, В. Б. Ясинский. — Красноярск : СФУ, 2021. — 120 с. — ISBN 978-5-7638-4318-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181626. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Дополнительная литература

- Процессы и операции формообразования : учебное пособие / А. Ю. Попов, Д. С. Реченко, Е. В. Васильев [и др.]. — Омск : ОмГТУ, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-8149-2354-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149149. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Фоля, Т. И. Процессы и операции формообразования : учебно-методическое пособие / Т. И. Фоля, А. П. Попов, Ю. Ю. Комаров. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175727. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Ильичев Л.Л. Расчет оптимального режима резания при точении [Текст] : метод. указания для вузов / Л. Л. Ильичев . - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 69 с.

5.3 Периодические издания

- Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016 - 2025.

- Справочник. Инженерный журнал : журнал. - Электронные журналы на платформе РУКОНТ, 2012 - 2025.

- Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018 - 2024.

5.4 Интернет-ресурсы

- http://dlja-mashinostroitelja.info/ - официальный русскоязычный сайт «Все о машиностроении», на котором размещена техническая информация по разным разделам машиностроительного производства;
- http://www.info.instrumentmr.ru/ - официальный русскоязычный сайт «Библиотека инструментальщика», на котором размещена техническая информация по обработке металлов резанием и различным видам режущих инструментов;
- http://www.autowelding.ru/ - официальный русскоязычный сайт «autoWelding.ru», на котором размещена техническая информация по обработке металлов резанием и сварке.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Операционная система РЕД ОС;
- Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
- Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..
- ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
- Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
- Процессы и операции формообразования [Электронный ресурс] : электронный курс в системе Moodle / А.А. Терентьев, А.Н. Гончаров, Оренб. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург : ОГУ, [2020–2026].– Режим доступа: Электронные курсы ОГУ в системе обучения moodle. – https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=10262 .

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория технологии машиностроения, оснащенная комплектами ученической мебели, токарно-винторезным станком модели 1К62, моделью проходного резца с отделяемой по главной секущей плоскости частью, стендом для обучения и контроля знаний по геометрическим параметрам проходного резца, приспособлениями и инструментами для измерения геометрических параметров инструментов, приборами для измерения сил резания и температуры в зоне резания.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.