

Титульный лист учебно-методического комплекса дисциплины



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.4/16

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова

Кафедра _машиностроения и стандартзации
(наименование кафедры)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование и производство металлорежущих инструментов
(наименование дисциплины)

для специальности 5В071200 Машиностроение
(шифр и наименование специальности)

Павлодар



Министерство образования и науки Республики Казахстан

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова

Кафедра Машиностроения и стандартизации
(наименование кафедры)

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Проектирование и производство металлорежущих инструментов
(название дисциплины)

для студентов специальности 5В071200 «Машиностроение»
(шифр и полное название специальности)

Павлодар

Кегль 14,
буквы
строчные,
кроме
первой

Лист утверждения рабочей учебной программы



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.4/17

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

_____ Токтаганов Т. Т.

(подпись) (Ф.И.О.)

« ____ » _____ 20__ г.

Составитель: _____ профессор, к.т.н., доцент Дудак Н.С.
(подпись) (должность, учёная степень, звание, Ф.И.О.)

Кафедра машиностроения и стандартизации
(наименование кафедры)

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Проектирование и производство металлорежущих инструментов»
(полное наименование дисциплины по рабочему учебному плану)
для студентов специальности 5В071200 Машиностроение
(шифр и полное наименование специальности)

Рабочая программа разработана на основании каталога элективных дисциплин,
(полное наименование нормативного документа)
утверждённого
(кем и когда утверждён нормативный документ)

Обсуждена на заседании кафедры « 15 » мая 2013 г. Протокол № 16
Заведующий кафедрой _____ Ыксан Ж. М. « 15 » мая 2013 г.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рекомендована учебно-методическим советом факультета Metallургии, машиностроения и транспорта

« 24 » мая 2013 г. Протокол № 9

Председатель УМС факультета _____ Ахметов Ж. Е. «24» мая 2013 г.
(подпись) (Ф.И.О.)

1. Паспорт учебной дисциплины

Наименование дисциплины «Проектирование и производство металлорежущих инструментов»

Дисциплина вузовского компонента
выбрать нужное

Количество кредитов и сроки изучения

Всего – 4 кредита

Курс: 3

Семестр 5: часть 1 «Проектирование металлорежущих инструментов» – 2 кредита.

Всего аудиторных занятий – 37,5 часов

Лекции – 15 часов

Практические занятия – 7,5 часов

Лабораторные занятия – 15 часов

СРО – 60 часов

в том числе СРОП – 30 часов

Общая трудоёмкость – 90 часов

Семестр 6: часть 2 «производство металлорежущих инструментов» – 2 кредита

Всего аудиторных занятий – 30 часов

Лекции – 15 часов

Практические занятия – 15 часов

СРО – 60 часов

в том числе СРОП – 30 часов

Общая трудоёмкость – 90 часов

Форма контроля

Экзамен – 5, 6 семестр

2. Предмет, цели и задачи

Предмет дисциплины: типы, конструкции, геометрия, производство и рациональная эксплуатация металлорежущих инструментов

Цель преподавания дисциплины:

-изучение типов, конструкции, геометрии, инструментальных материалов, условий работы и геометрии металлорежущих инструментов, методики расчёта, выбор металлорежущих инструментов для работы в заданных условиях и обеспечения качества и производительности обработки машиностроительных изделий.

Задачи изучения дисциплины

- научить обучающихся выбирать и проектировать тип и конструкцию, геометрию металлорежущих инструментов в зависимости от вида, точности и других параметров качества обработки деталей, выполнять инструментальную наладку и настройку на обработку, назначать тип инструмента и инструментальный материал для правильного назначения режима резания.

3. Требования к знаниям, умениям, навыкам и компетенциям

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление о:

– многообразии и общем назначении металлорежущих инструментов;

– влиянии характеристик металлорежущих инструментов на качество обработки деталей;

знать:

– типы, конструкцию, геометрию режущих инструментов, методы расчёта и профилирования, область применения инструментов разных типов и разного оснащения инструментальными материалами, способы повышения производительности и качества обработки.

уметь:

– правильно выбрать тип металлорежущего инструмента и инструментальный материал для конкретных условий обработки и составлять схемы инструментальной наладки;

приобрести практические навыки:

– в проектировании и расчёте конструктивных и геометрических параметров металлорежущих инструментов и выборе необходимого типа инструмента для обеспечения качества обработки;

быть компетентными:

– в выборе типа металлорежущего инструмента для назначения и расчёта соответствующего режима обработки, в анализе соответствия типа, конструкции, геометрии, материала инструмента и

правильного выбора станка и оснастки для рациональной эксплуатации инструмента и повышения качества обработки деталей машин в конкретных условиях;

4 Тематический план изучения дисциплины

Распределение академических часов по видам занятий

Часть 1 «Проектирование металлорежущих инструментов». 2 кредита

№ темы	Наименование тем	Количество часов по видам занятий			СРО	
		Лекции	Практические	Лабораторные	Всего	В том числе СРОП
1	Введение	0,5	-	-	-	-
2	Типы режущих инструментов и формирование баз данных на металлорежущие инструменты	0,5	0,5	-	4	2
3	Инструментальные материалы	2	0,5	-	8	4
4	М.р.и. общего назначения. Резцы. Фасонные резцы.	1	0,5	5	4	2
5	Фрезы.	1	0,5		4	2
6	Протяжки	1	0,5	3	4	2
7	Стержневые режущие инструменты	0,5	0,5	3	2	1
8	Абразивные и алмазные режущие инструменты	0,5	0,5	2	2	1
9	Инструменты для нарезания резьб	2	0,5	2	8	4
10	Зуборезные инструменты для цилиндрических зубчатых колёс	2	1	-	8	4
11	Обкаточные инструменты для деталей неэвольвентного профиля. Основные положения и режущие инструменты	1	0,5	-	4	2
12	Зуборезные инструменты для конических колёс	1	0,5	-	4	2
13	Дисковые режущие инструменты для обработки винтовых поверхностей	1	0,5	-	4	2
14	Инструменты для автоматизированного производства	0,5	0,5	-	2	1
15	САПР РИ	0,5	0,5	-	2	1
Всего 90 (2 кредита)		15	7,5	15	60	30

Часть 2 «Производство мри», 2 кредита

№ п/п	Наименование тем	Количество часов по видам занятий			СРО	
		лекции	практические	Лабораторные	всего	в том числе СРОП
1	Введение. Основные этапы технологии изготовления режущих инструментов.	0,5	0,5	-	2	1
2	Заготовительные операции.	0,5	0,5	-	2	1
3	Формообразование заготовок пластическим деформированием.	0,5	0,5	-	2	1
4	Механическая обработка заготовок режущих инструментов.	0,5	0,5	-	2	1
5	Обработка шлифованием частей инструментов.	3	3	-	14	7
6	Шлифование фасонных поверхностей.	1	1	-	12	6
7	Шлифование резьбы.	1	1	-	8	4
8	Шлифование шлицев.	1	1	-	2	1
9	Шлифование эвольвентных поверхностей.	1	1	-	2	1
10.	Затачивание металлорежущих инструментов.	1	1	-	2	1
11	Термическая обработка металлорежущих инструментов и заготовок	1	1	-	2	1
12	Способы повышения режущей способности инструментов.	1	1	-	6	3
13	Автоматизация и перспективы развития технологии изготовления режущих инструментов	1	1	-	2	1
14	Маршрутные и унифицированные технологии изготовления режущих инструментов.	1	1	-	2	1
15	Завершение курса и итоговые задачи студентов	1	1	-	-	-
Всего 90 (2 кредита)		15	15	-	60	30
ИТОГО 180 (4 кредита)		30	30	15	120	60

теоретической части курса

Часть 1 Проектирование металлорежущих инструментов.

Лекция 1 Введение. Роль и значение режущих инструментов, направления развития.

Лекция 2 Типы режущих инструментов и формирования баз данных на металлорежущие инструменты

Лекция 3 Инструментальные материалы: углеродистые, легированные, быстрорежущие стали и сплавы. Твёрдые сплавы на основе карбидов вольфрама. Назначение, область применения. Безвольфрамовые твёрдые сплавы. Назначение, область применения, сравнительные свойства. Минералокерамика. Сверхтвёрдые материалы, марки, область применения.

Лекция 4 М. р. и. общего назначения. Резцы.

Лекция 5 Фасонные резцы. круглые, призматические. Типы, конструкции, геометрия.

Лекция 6 Фрезы. Типы, конструкции, геометрия фрез цилиндрических, торцовых, дисковых, цельных и сборных, концевых, шпоночных, для т-образных пазов, кукурузных обдирочных. Наборы фрез. Фасонные затылованные фрезы.

Лекция 7 Протяжки. Схемы резания, конструкция, геометрия. Протяжки для цилиндрических, фасонных, квадратных, шлицевых отверстий. Протяжки для обработки наружных поверхностей. Способы повышения стойкости протяжек. Режущие и выглаживающие протяжки. Прошивки.

Лекция 8 Стержневые р. и. и р. и. для расточки отверстий: свёрла, зенкеры, развёртки, расточные головки и блоки, конструкции, геометрия, точность обработки.

Лекция 9 Абразивные и алмазные режущие инструменты. Инструменты, оснащённые СТМ, для лезвийной и абразивной обработки.

Лекция 10 Инструменты для нарезания резьбы: резьбовые резцы и гребёнки, резьбовые фрезы дисковые и гребенчатые, метчики, плашки, винторезные головки, типы, конст. ручки, геометрия. Область применения, производительность, точность нарезаемых резьб.

Лекция 11 Обкаточные инструменты для деталей незвольентного профиля. Основные положения и режущие инструменты: червячные фрезы, долбяки, обкаточные резцы.

Лекция 12 зуборезные инструменты для цилиндрических зубчатых колёс. Исходный контуринструментальной рейки. Дисковые и пальцевые модульные фрезы, зуборезные гребёнки, червячные зуборезные (модульные) фрезы, цельные и сборные, из быстрорежущей стали и оснащённые твёрдым сплавом, с изменённым профильным углом, с прогрессивной схемой резания. Основные положения зубонарезания. Методы нарезания зубчатых колёс. Зуботочение.

Лекция 13 зуборезные инструменты для конических колёс: зубострогальные резцы, спаренные дисковые фрезы, червячные конические фрезы, зуборезные резцовые головки, их конструкция, геометрия, способы нарезания.

Лекция 14 Дисковые режущие инструменты для обработки винтовых поверхностей: архимедовых, конвольютных, эвольвентных червяков, тороидальных червяков (образованных тором). Режущие инструменты для их обработки.

Инструменты для автоматизированного производства: режущие и вспомогательные. Инструментальные системы режущих и вспомогательных режущих инструментов. Подсистема инструментальной оснастки для станков с ЧПУ. САПР РИ.

Лекция 15 Авторские разработки новых режущих инструментов.

Часть 2 Производство металлорежущих инструментов.

Лекция 1. Тема 1. Введение. Основные этапы технологии изготовления режущих инструментов. Выбор и обработка баз. Выбор методов и маршрута обработки. Построение операций механической обработки. Выбор заготовок для м.р.и. Выбор материала в состоянии поставки.

Тема 2. Заготовительные операции. Ковка и штамповка. Литые заготовки. Сварка заготовок. Напайка пластинок т.с. и приваривание пластинок из быстрорежущей стали. Наплавление режущей части инструментов. Приклеивание пластинок из твёрдого сплава. Способ закрепления заготовок из СТМ.

Лекция 2. Тема 3. Формообразование заготовок пластическим деформированием. Методы пластического деформирования. Прессование в специальных штампах. Гидродинамическое выдавливание. Продольно-винтовая прокатка. Горячее вальцевание. Редуцирование и ротационное обжатие.

Тема 4. Механическая обработка заготовок режущих инструментов. Обработка поверхностей тел вращения и их элементов. Обработка лапок и квадратов. Обработка стружечных канавок. Затылование. Проектирование шаблонов для контроля профиля режущих инструментов. Нарезание резьбы.

Лекция 3. Тема 5 Обработка шлифованием частей инструментов. 5.1 Основные положения. Правка шлифовальных кругов. СОЖ и способы подачи. Выбор шлифовальных кругов для разных материалов м.р.и.

Тема 5; 5.2 Заточка и доводка алмазными кругами. Режимы шлифования и затачивания.

Лекция 4. Тема 5; 5.3 Прерывистое шлифование. Электролитическая обработка. Алмазно-катодная обработка.

Тема 5; 5.4 Алмазное электроэрозионное шлифование (АЭЭШ). Шлифование и затачивание алмазных инструментов и инструментов из синтетических материалов.

Лекция 5. Тема 5; 5.5 Шлифование конусов и отверстий, торцев. Вышлифовывание стружечных канавок. Шлифование многогранных неперегачиваемых пластинок.

Тема 5; 5.6 Затылование шлифованием. Шлифование пластинок и вставок из синтетических СТМ.

Лекция 6. Тема 5; 5.7 Затылование червячных модульных фрез. Определение диаметра шлифовального круга. Затылование по поверхности вращения (по радиусу) на технологических оправках. Затылование червячных фрез с поворотными рейками. Затылование резцов к головкам для нарезания конических зубчатых колёс.

Тема 6. Шлифование фасонных поверхностей. 6.1 Шлифование методом копирования, с использованием устройства с пантографом для профилирования шлифовального круга.

Лекция 7. Тема 6; 6.2 Кинематическое построение профиля шлифуемого инструмента. 6.3 Шлифование по копиру.

Лекция 8. Тема 6; 6.4 Шлифование фасонных поверхностей на профилешлифовальных станках. 6.5 Профильное шлифование фасонных поверхностей вращения с правкой алмазного круга.

Лекция 9. Тема 6; 6.6 Шаблоны для проверки фасонных режущих инструментов. Тема 7; Шлифование резьбы. 7.1 Схемы шлифования. Шлифование алмазными кругами на металлической связке.

Лекция 10. Тема 7; 7.2 Скоростное и губинное шлифование резьбы. Профилирование шлифовальных кругов. 7.3 Шлифование резьбы на метчиках через шаг.

Лекция 11. Тема 7; 7.4 Шлифование резьбы резбонакатных роликов. Шлифование резьбы раскатников. Тема 8 Шлифование шлицев.

Шлифовальные круги и их правка. Шлифование шлицевых выступов. Шлифование стружечных канавок и выкружек у протяжек.

Лекция 12. Тема 9. **Шлифование эвольвентных поверхностей.** Шлифовальные круги для шлифования долбяков, шеверов. Схема контроля зубьев долбяков. Схеми правки шлифовального круга для шлифования шеверов, модифицированных шеверов. Профилирование твердосплавных шеверов, прецизионных режущих инструментов. Тема 10. Заточивание металлорежущих инструментов. Основные положения. Упругое, глубинное, электрохимическое заточивание. Контроль трещин на заточенных инструментах. Методы контроля. Схемы, приспособления, заточивание и измерение углов режущих инструментов.

Лекция 13. Тема 11. **Термическая обработка металлорежущих инструментов.** Отжиг заготовок. Закалка металлорежущих инструментов. Оборудование для отжига, закалки и отпуска. Режимы, выдержка, закалочные среды. Тема 12. **Способы повышения режущей способности инструментов.** 12.1 Цианирование. Хромирование.

Лекция 14. Тема 12; 12.2 **Износостойкие покрытия.**

Газофазный способ (ГТ). Термодиффузионный способ (ДТ). Реактивное электронно-лучевое плазменное осаждение (РЭП). Способ конденсации из плазменной фазы в условиях ионной бомбардировки (КИБ).

12.3 **Повышение долговечности р.и.** из твердосплавных спечённых заготовок вибрационной, дробеструйной, термической термовибрационной обработкой, нагревом до 1200°C и охлаждением в масле. Доводка и алмазное выглаживание. Тема 13. **Автоматизация и перспективы развития технологии изготовления режущих инструментов.**

Тема 14. **Маршрутные и унифицированные технологии изготовления режущих инструментов.**

Тема 15. **Завершение курса и итоговые задачи студентов.**

Лекция 15. Тема 16. **Авторские разработки новых режущих инструментов.** Проходной безвершинный токарный резец с прямолинейной и с криволинейной режущей кромками. Поперечно-проходной токарный резец. Проходной безвершинный сабельный резец для обточки заготовок с наклонной осью. Новый авторский способ расчёта круглого и призматического фасонных резцов с базовой линией. Двухвершинное спиральное сверло без поперечной кромки. Спиральное сверло-зигзаг без поперечной кромки бессердцевинное. Резцовая головка для торцового точения неглубоких отверстий. Уравновешенные от изгибающего момента конструкции двухвершинных спиральных свёрл, спирального сверла-зигзаг и головки для торцового точения отверстий. Зенкер-протяжка для цилиндрических отверстий. Развёртка-протяжка для цилиндрических отверстий. Протяжка с равношироким винтовым зубом для протягивания цилиндрических отверстий. Шлицевые генераторные протяжки для шлицевых отверстий с прямобочными шлицами. Генераторные протяжки для протягивания цилиндрических отверстий. Односторонние червячные фрезы на базе эвольвентного червяка без органической погрешности профилирования для фрезерования цилиндрических зубчатых колёс более высокой точности.

10. Список литературы

Основная

- 1 И.И. Семенченко, В.М. Матюшин, Г.Н. Сахаров. Проектирование металлорежущих инструментов. М., Машиностроение, 1965.-952 с.
- 2 Г.Н. Сахаров и др. Металлорежущие инструменты. М.: Машиностроение, 1984. – 325 с.
- 3 П.Р. Родин. Металлорежущие инструмент. Киев, ВШ, 1986.-488 с.
- 4 М.М. Палей. Технология производства металлорежущих инструментов. М.Маш. 1982. 256 с.

Дополнительная

- 1 А.М. Барсов. Технология инструментального производства. М. Маш. 1967. 273 с.
- 2 Г.Г. Иноземцев. Проектирование металлорежущих инструментов. М.: Машиностроение, 1984.
- 3 Под общей ред. И.А. Ординарцева. Справочник инструментальщика. Л.: Машиностроение, 1987.
- 4 М.М. Палей. Технология производства режущего инструмента. М. Маш. 1963. 482 с.
- 5 Г.В. Филипов. Режущие инструменты. Л.: Машиностроение, 1981.-389 с.
- 6 Н.Н. Щегольков и др. Режущий инструмент. Лабораторный практикум. М: Машиностроение, 1985.
- 7 Под ред. А.Н. Малова. Краткий справочник металлиста. М.: Машиностроение, 1972.
- 8 Под ред. А.Н. Малова. Справочник металлиста. Т.5. М.: Машгиз, 1961.
- 9 М.И. Климов и др. Справочник конструктора-инструментальщика. М.: Машиностроение, 1958.-608с.

10 В.П. Шатин, Ю.В. Шатин. Справочник конструктора-инструментальщика. М.: Машиностроение, 1975.

11. Дудак Н.С. **СБОРНИК МЕТОДИЧЕСКИХ ПОСОБИЙ** (в двадцати одной части) к выполнению лабораторных, практических, самостоятельных работ(СРС, СРСП) студентами и магистрантами специальностей 050712 «Машиностроение», 050732 «Стандартизация, метрология, сертификация» по дисциплинам «Проектирование и производство металлорежущих инструментов», «Проектирование металлорежущих инструментов», «Производство металлорежущих инструментов», «Профилирование сложно-режущих инструментов», «Металлорежущие инструменты», «Режущие инструменты».

Часть 1 «Сборник лабораторных работ по курсу “Проектирование (и производство) металлорежущих инструментов”». Павлодар. Кереку. 2007. 307 с.



рабочей

Форма
Ф СО ПГУ 7.18.4/18

Лист изменений и дополнений к рабочей учебной программе дисциплины
«Проектирование и производство металлорежущих инструментов»
(наименование дисциплины)
для студентов специальности 5В071200 «Машиностроение»
(шифр и наименование специальности)
на 2013 – 2014 учебный год

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
Машиностроения и стандартизации
(наименование кафедры)
«15» мая 2013 г., протокол № 16

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры с изменением количества кредитов с 5 до 4 и количества практических занятий, аудиторных занятий (отражены в паспорте дисциплины, п.1. **Паспорт учебной дисциплины**).

Заведующий кафедрой _____ Биксан Ж. М. « 15 » мая 2013 г.
(подпись) (Ф.И.О.)

* – следует указать номер и наименование раздела (структурный элемент) РП, в который вносятся изменения. Если изменения и дополнения в РП не вносятся, то следует сделать запись «Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры без изменений», а слова «Внесённые изменения» разместить ниже.

