

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 стандартизации
(наименование кафедры)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование и производство металлорежущих инструментов
(наименование дисциплины)

для специальности 5В073200 «Стандартизация, сертификация и метрология»
(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 специальности 5В073200 «Стандартизация, сертификация и метрология»
(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 специальности 5В073200 «Стандартизация, сертификация и метрология»
(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 – 3 кредита

Курс: 3

Семестр 5. Всего аудиторных занятий – 45 часов

Лекции – 30 часов

Практические занятия – 15 часов

СРО – 90 часов

в том числе СРОП – 45 часов

Общая трудоёмкость – 135 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

«Проектирование и производство металлорежущих инструментов». 3 кредита

№ темы	Наименование тем	Количество часов по видам занятий	СРО
--------	------------------	-----------------------------------	-----

		Лекции	Практические	Лабораторные	Всего	В том числе СРОП
1	Введение. Типы режущих инструментов и необходимость их многообразия.	1	0,5	-	3	1,5
2	Инструментальные материалы	1	0,5	-	3	1,5
3	М.р.и. общего назначения. Резцы. Фасонные резцы.	1	0,5	-	3	1,5
4	Фрезы. Протяжки.	1	0,5	-	3	1,5
5	Стержневые режущие инструменты	1	0,5	-	3	1,5
6	Инструменты для нарезания резьбы	1	0,5	-	3	1,5
7	Лезвийные и абразивные инструменты из СТМ	1	0,5	-	3	1,5
8	Зуборезные инструменты для цилиндрических зубчатых колёс	1	0,5	-	3	1,5
9	Обкаточные инструменты для деталей незвольвентного профиля. Основные положения и режущие инструменты	1	0,5	-	3	1,5
10	Зуборезные инструменты для конических колёс	1	1	-	3	1,5
11	Дисковые режущие инструменты для обработки винтовых поверхностей	1	0,5	-	3	1,5
12	Инструменты для автоматизированного производства	1	0,5	-	3	1,5
13	САПР РИ	1	0,5	-	3	1,5
14	Технологическая классификация р.и. Основные этапы технологии изготовления режущих инструментов.	1	0,5	-	3	1,5
15	Заготовительные операции. Обработка баз.	1	0,5	-	3	1,5
16	Формообразование заготовок пластическим деформированием.	1	0,5	-	3	1,5
17	Механическая обработка заготовок режущих инструментов.	1	0,5	-	3	1,5
18	Обработка шлифованием частей инструментов.	1	0,5	-	3	1,5
19	Шлифование фасонных поверхностей.	1	0,5	-	3	1,5
20	Шлифование резьбы.	1	0,5	-	3	1,5
21	Шлифование шлицев.	1	0,5	-	3	1,5
22	Шлифование эвольвентных поверхностей.	1	0,5	-	3	1,5
23	Маршрутные и	1	0,5	-	3	1,5

	унифицированные технологии изготовления режущих инструментов.					
24	Термическая обработка металлорежущих инструментов и заготовок	1	0,5	-	3	1,5
25	Затачивание металлорежущих инструментов.	1	0,5	-	3	1,5
26	Доводка металлорежущих инструментов.	1	0,5	-	3	1,5
27	Нанесение износостойких покрытий	1	0,5	-	3	1,5
28	Способы повышения режущей способности инструментов.	1	0,5	-	3	1,5
29	Автоматизация и перспективы развития технологии изготовления режущих инструментов	1	0,5	-	3	1,5
30	Заключение	1	0,5	-	3	
ИТОГО 135 часов (3 кредита)		30	15	-	90	60

4 Содержание теоретической части курса

Проектирование и производство металлорежущих инструментов

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

Тема 2 Типы режущих инструментов и формирование баз данных на металлорежущие инструменты.

Тема 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.

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

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

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

Тема 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.

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

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

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

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

Тема 12 Зуборезные инструменты для цилиндрических зубчатых колес. 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.

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

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

Тема 15. Инструменты для автоматизированного производства: режущие и вспомогательные. Инструментальные системы режущих и вспомогательных режущих инструментов. Подсистема инструментальной оснастки для станков с ЧПУ. САПР РИ.

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.

Тема 17. 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 18. 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.

Тема 19. Формообразование заготовок пластическим деформированием. Методы пластического деформирования. Прессование в специальных штампах. Гидродинамическое выдавливание.

Продольно-винтовая прокатка. Горячее вальцевание. Редуцирование и ротационное обжатие.

Тема 20. 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.

Тема 21. Обработка шлифованием частей инструментов. 5.1 Основные положения. Правка шлифовальных кругов. СОЖ и способы подачи. Выбор шлифовальных кругов для разных материалов м.р.и.

Заточка и доводка алмазными кругами. Режимы шлифования и затачивания.

Тема 22 Прерывистое шлифование. Электролитическая обработка. Алмазно-катодная обработка.

Алмазное электроэрозионное шлифование (АЭЭШ). Шлифование и затачивание алмазных инструментов и инструментов из синтетических материалов.

Тема 23. Шлифование конусов и отверстий, торцев. Вышлифовывание стружечных канавок.

Шлифование многогранных неперетачиваемых пластинок.

Затылование шлифованием. Шлифование пластинок и вставок из синтетических СТМ.

Тема 24. 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 25. Шлифование фасонных поверхностей. Шлифование методом копирования, с использованием устройства с пантографом для профилирования шлифовального круга.

Кинематическое построение профиля шлифуемого инструмента. Шлифование по копиру.

Шлифование фасонных поверхностей на профилишлифовальных станках. Профильное шлифование фасонных поверхностей вращения с правкой алмазного круга.

Шаблоны для проверки фасонных режущих инструментов.

Тема 26. Шлифование резьбы. Схемы шлифования. Шлифование алмазными кругами на металлической связке. Скоростное и глубинное шлифование резьбы. Профилирование шлифовальных кругов. Шлифование резьбы на метчиках через шаг. Шлифование резьбы резбонакатных роликов. Шлифование резьбы раскатников.

Тема 27. Шлифование шлицев. Шлифовальные круги и их правка. Шлифование шлицевых выступов.

Шлифование стружечных канавок и выкружек у протяжек.

Шлифование эвольвентных поверхностей. Шлифовальные круги для шлифования долбяков, шеверов.

Схема контроля зубьев долбяков. Схема правки шлифовального круга для шлифования шеверов, модифицированных шеверов. Профилирование твердосплавных шеверов, прецизионных режущих инструментов.

Тема 28. Затачивание металлорежущих инструментов. Основные положения. Упругое, глубинное, электрохимическое затачивание. Контроль трещин на заточенных инструментах. Методы контроля. Схемы, приспособления, затачивание и измерение углов режущих инструментов.

Тема 29. Термическая и термохимическая обработка металлорежущих инструментов. Отжиг заготовок. Закалка металлорежущих инструментов. Оборудование для отжига, закалки и отпуска. Режимы, выдержка, закалочные среды. **Способы повышения режущей способности инструментов.**

Цианирование. Хромирование. **Износостойкие покрытия.**

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

Тема 30. Повышение долговечности р.и. из твердосплавных спечённых заготовок вибрационной, дробеструйной, термической термовибрационной обработкой, нагревом до 1200°С и охлаждением в масле. Доводка и алмазное выглаживание. **Автоматизация и перспективы развития технологии изготовления режущих инструментов. Маршрутные и унифицированные технологии изготовления режущих инструментов.**

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. Филиппов. 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 специальности 5В073200 «Стандартизация, сертификация и метрология»
(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 2 до 3 и количества лекционных 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.

Титульн
дисципли
программы
ABUS)



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.4/19

Министерство образования и науки Республики Казахстан

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова

Кафедра Машиностроения и стандартизации
(наименование кафедры)

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (SYLLABUS)

РРМ1 3206 «Проектирование и производство металлорежущих инструментов»
(код и название дисциплины)

Павлодар, 2013 г.



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ММ иТ

_____ Токтаганов Т. Т.

(подпись) (Ф.И.О.)

«24» мая 2013 г.

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

Программа дисциплины (Syllabus)

«Проектирование и производство металлорежущих инструментов» РРМ1 3206

(полное наименование и код дисциплины по рабочему учебному плану)

для студентов очной формы обучения специальности

(форма обучения)

для специальности 5В073200 «Стандартизация, сертификация и метрология»
(шифр и полное наименование специальности)

Программа разработана на основании рабочей учебной программы,
утверждённой «17» октября 2009 г.

Рекомендована на заседании кафедры М и С от «15» мая 2013 г. Протокол № 16
Заведующий кафедрой _____ Биксан Ж. М. «15» мая 2013 г.
(подпись) (Ф.И.О.)

Одобрена учебно-методическим советом факультета Metallургии,
машиностроения и транспорта «24» мая 2013 г. Протокол № 9
(наименование факультета)

Председатель УМС _____ 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: «Проектирование металлорежущих инструментов» – 3 кредита.

Всего аудиторных занятий – 45 часов

Лекции – 30 часов

Практические занятия – 15 часов

СРО – 90 часов

в том числе СРОП – 45 часов

Общая трудоёмкость – 135 часов

Форма контроля

Экзамен – 5, 6 семестр

Пререквизиты

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретённые при изучении следующих дисциплин: черчение, начертательная геометрия, основы конструирования и детали машин, теория резания, гидравлика и гидропневмопривод
(название дисциплин)

Постреквизиты

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины необходимы для освоения следующих дисциплин: Металлорежущие станки, технологическая оснастка, Основы технологии машиностроения, Технология машиностроения (спецчасть), для выполнения курсового проекта по Технологии машиностроения и дипломного проекта.
(название дисциплин)

2. Сведения о преподавателях и контактная информация

Ф.И.О. Дудак Николай Степанович. Учёная степень, звание, должность: к. т. н., ак. звание доцент, должность профессор.

Научные, методические и другие достижения (по желанию разработчиков):

Завершается разработка учебника по курсу «Проектирование и производство металлорежущих инструментов» с авторской главой «Новые металлорежущие инструменты», план издания – 2015 год. По преподаваемым дисциплинам «Системы менеджмента качества», «Проектирование и производство металлорежущих инструментов», «Теория резания», «Конструкторско-технологическое обеспечение качества машин», «Научное миропонимание, самопознание, нравственность» имеются методические разработки и методические пособия в общем количестве 20 штук.

Ведётся работа по публикации серии книг для разработки инновационной системы воспитания на основе усвоения основ Истинного Миропонимания: 1. Космическая Нравственность, Космическое Сознание Единения и Братства. Дом печати, г. Павлодар, 2012. 912 с. В книге дан духовный синтез Эзотерического (Сокровенного) Знания, новейшего научного знания и основ религиозного знания для осознания назначения задач человечества (как обладателя мощи мышления, взаимодействующего с Информационным Полем и Энергиями Пространства) на планете и в Мирах. Выполнен анализ геометрической структуры Космического Пространства. 2. Космография и Этика Жизни. Содержит описание Космофизических Пространственных тонкоэнергоинформационных Процессов в Живом Беспредельном Пространстве и роль человеческого сознания и мышления для правильного взаимодействия мысли человека с Космическим Разумом и выработки соответственного Космическому Статусу человека сознания и чистоты мышления для правильной Эволюции. Не опубликована. 3. Истинное Миропонимание есть гносеологическая основа светского воспитания Нравственности. Павлодар. Эко. 2010. 300 с. 4. Самоформирование Космической Нравственности, Космического Сознания Единения и Братства истинным Миропониманием (не опубликована).

Кафедра «Машиностроения и стандартизации» – аудитория 214, аудитория 217 – спецкабинет металлорежущих инструментов, телефон: дом 57-10-06, каф. 67-36-33, сот. 8 705 613 1259,

3. 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

«Проектирование и производство металлорежущих инструментов». 3 кредита

№ темы	Наименование тем	Количество часов по видам занятий			СРО	
		Лекции	Практические	Лабораторные	Всего	В том числе СРОП
1	Введение. Типы режущих инструментов и необходимость их многообразия.	1	0,5	-	3	1,5
2	Инструментальные материалы	1	0,5	-	3	1,5
3	М.р.и. общего назначения. Резцы. Фасонные резцы.	1	0,5	-	3	1,5
4	Фрезы. Протяжки.	1	0,5	-	3	1,5
5	Стержневые режущие инструменты	1	0,5	-	3	1,5
6	Инструменты для нарезания резьбы	1	0,5	-	3	1,5
7	Лезвийные и абразивные инструменты из СТМ	1	0,5	-	3	1,5

8	Зуборезные инструменты для цилиндрических зубчатых колёс	1	0,5	-	3	1,5
9	Обкаточные инструменты для деталей неэвольвентного профиля. Основные положения и режущие инструменты	1	0,5	-	3	1,5
10	Зуборезные инструменты для конических колёс	1	1	-	3	1,5
11	Дисковые режущие инструменты для обработки винтовых поверхностей	1	0,5	-	3	1,5
12	Инструменты для автоматизированного производства	1	0,5	-	3	1,5
13	САПР РИ	1	0,5	-	3	1,5
14	Технологическая классификация р.и. Основные этапы технологии изготовления режущих инструментов.	1	0,5	-	3	1,5
15	Заготовительные операции. Обработка баз.	1	0,5	-	3	1,5
16	Формообразование заготовок пластическим деформированием.	1	0,5	-	3	1,5
17	Механическая обработка заготовок режущих инструментов.	1	0,5	-	3	1,5
18	Обработка шлифованием частей инструментов.	1	0,5	-	3	1,5
19	Шлифование фасонных поверхностей.	1	0,5	-	3	1,5
20	Шлифование резьбы.	1	0,5	-	3	1,5
21	Шлифование шлицев.	1	0,5	-	3	1,5
22	Шлифование эвольвентных поверхностей.	1	0,5	-	3	1,5
23	Маршрутные и унифицированные технологии изготовления режущих инструментов.	1	0,5	-	3	1,5
24	Термическая обработка металлорежущих инструментов и заготовок	1	0,5	-	3	1,5
25	Затачивание металлорежущих инструментов.	1	0,5	-	3	1,5
26	Доводка металлорежущих инструментов.	1	0,5	-	3	1,5
27	Нанесение износостойких покрытий	1	0,5	-	3	1,5
28	Способы повышения режущей способности инструментов.	1	0,5	-	3	1,5
29	Автоматизация и перспективы развития технологии изготовления режущих инструментов	1	0,5	-	3	1,5
30	Заключение. Использование информации курса в курсовых и дипломных проектах	1	0,5	-	3	1,5
Итого 135 часов (3 кредита)		30	15	-	90	45

6. Содержание практических занятий. 6.1. Расчёт и проектирование фасонного реза.

6.2. Расчёт и проектирование протяжки для отверстий. 6.3. Расчёт и проектирование резбонарезных инструментов. Всего объём 7,5 часов аудиторных.

7. Содержание заданий для выполнения самостоятельных работ, их объём в часах по плану СРО.

Тема 1 Типы режущих инструментов. Изучение типов, конструкции, геометрии, применяемости.

Тема 2. 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.

Тема 3. М. р. и. общего назначения. Резцы. Изучение типов резцов на стенде. Выполнение рисунков инструментов.

Тема 4. Фасонные резцы. круглые, призматические. Типы, конструкции, геометрия. Авторский способ расчёта фасонных резцов с базовой линией (Методические указания по расчёту фасонных резцов, сборник, часть 6, 2009)

Тема 5. Фрезы. Типы, конструкции, геометрия фрез цилиндрических, торцовых, дисковых, цельных и сборных, концевых, шпоночных, для т-образных пазов, кукурузных обдирочных. Наборы фрез. Фасонные затылованные фрезы.

Тема 6. 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. Для выполнения задания использовать сборник методических указаний, часть 4, по расчёту и проектированию протяжек для отверстий.

Тема 7. Стержневые р. и. и р. и. для расточки отверстий: свёрла, зенкеры, развёртки, расточные головки и блоки, конструкции, геометрия, точность обработки. Новые режущие инструменты для обработки отверстий.

Тема 8. Абразивные и алмазные режущие инструменты. Инструменты, оснащённые СТМ, для лезвийной и абразивной обработки.

Тема 9. Инструменты для нарезания резьб: резьбовые резцы и гребёнки, резьбовые фрезы дисковые и гребенчатые, метчики, плашки, винторезные головки, типы, конструкции, геометрия. Область применения, производительность, точность нарезаемых резьб.

Тема 10. Обкаточные инструменты для деталей неэвольвентного профиля. Основные положения и режущие инструменты: червячные фрезы, долбяки, обкаточные резцы.

Тема 11. Зуборезные инструменты для цилиндрических зубчатых колес. 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.

Тема 12. Зуборезные инструменты для конических колёс: зубострогальные резцы, спаренные дисковые фрезы, червячные конические фрезы, зуборезные резцовые головки, их конструкция, геометрия, способы нарезания.

Тема 13. Дисковые режущие инструменты для обработки винтовых поверхностей: архимедовых, конволютных, эвольвентных червяков, тороидальных червяков (образованных тором). Режущие инструменты для их обработки.

Тема 14. Инструменты для автоматизированного производства: режущие и вспомогательные. Инструментальные системы режущих и вспомогательных режущих инструментов. Подсистема инструментальной оснастки для станков с ЧПУ.

Тема 15. САПР РИ. Изучение схем автоматизированных систем расчёта металлорежущих инструментов в [2].

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.

Тема 17. 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 18. 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.

Тема 19. Формообразование заготовок пластическим деформированием. Методы пластического деформирования. Прессование в специальных штампах. Гидродинамическое выдавливание. Продольно-винтовая прокатка. Горячее вальцевание. Редуцирование и ротационное обжатие.

Тема 20. 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.

Тема 21. Обработка шлифованием частей инструментов. 5.1 Основные положения. Правка шлифовальных кругов. СОЖ и способы подачи. Выбор шлифовальных кругов для разных материалов м.р.и.

Заточка и доводка алмазными кругами. Режимы шлифования и затачивания.

Тема 22 Прерывистое шлифование. Электролитическая обработка. Алмазно-катодная обработка. Алмазное электроэрозионное шлифование (АЭЭШ). Шлифование и затачивание алмазных инструментов и инструментов из синтетических материалов.

Тема 23. Шлифование конусов и отверстий, торцев. Вышлифовывание стружечных канавок. Шлифование многогранных неперетачиваемых пластинок.

Затылование шлифованием. Шлифование пластинок и вставок из синтетических СТМ.

Тема 24. 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 25. Шлифование фасонных поверхностей. Шлифование методом копирования, с использованием устройства с пантографом для профилирования шлифовального круга.

Кинематическое построение профиля шлифуемого инструмента. Шлифование по копиру.

Шлифование фасонных поверхностей на профилированных станках. Профильное шлифование фасонных поверхностей вращения с правкой алмазного круга.

Шаблоны для проверки фасонных режущих инструментов.

Тема 26. Шлифование резьбы. Схемы шлифования. Шлифование алмазными кругами на металлической связке. Скоростное и глубинное шлифование резьбы. Профилирование шлифовальных кругов. Шлифование резьбы на метчиках через шаг. Шлифование резьбы резьбонакатных роликов. Шлифование резьбы раскатников.

Тема 27. Шлифование шлицев. Шлифовальные круги и их правка. Шлифование шлицевых выступов. Шлифование стружечных канавок и выкружек у протяжек.

Шлифование эвольвентных поверхностей. Шлифовальные круги для шлифования долбяков, шеверов. Схема контроля зубьев долбяков. Сзема правки шлифовального круга для шлифования шеверов, модифицированных шеверов. Профилирование твердосплавных шеверов, прецизионных режущих инструментов.

Тема 28, Заточивание металлорежущих инструментов. Основные положения. Упругое, глубинное, электрохимическое заточивание. Контроль трещин на заточенных инструментах. Методы контроля. Схемы, приспособления, заточивание и измерение углов режущих инструментов.

Тема 29. Термическая и термохимическая обработка металлорежущих инструментов. Отжиг заготовок. Закалка металлорежущих инструментов. Оборудование для отжига, закалки и отпуска. Режимы, выдержка, закалочные среды. **Способы повышения режущей способности инструментов.** Цианирование. Хромирование. **Износостойкие покрытия.**

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

Тема 30. 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. **Автоматизация и перспективы развития технологии изготовления режущих инструментов. Маршрутные и унифицированные технологии изготовления режущих инструментов.**

7. Содержание лабораторных занятий, их объём в часах (15 часов).

Лабораторные занятия проводятся в соответствии с прилагаемым сборником лабораторных работ по расписанию занятий. Часть 1. 307 с. Павлодар. ПГУ. 2007 год.

В сборнике представлены 13 лабораторных работ по курсу с подробными заданиями.

8. График консультаций СРОП (СРОП составляет 25% из СРО). Проводится по расписанию занятий СРОП.

9. Расписание проверок знаний обучающихся

Посещение лекций и практических занятий (семинарская, лабораторная) оцениваются 0-100 баллов

10. График выполнения и сдачи самостоятельных работ по дисциплине Недели

№ тем	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	№1														
2	№2														
3		№3													
4		№4													
5			№5												
6			№6												
7				№7											
8				№8											
9					№9										
10					№10										
11						№11									
12						№12									
13							№13								
14							№14								
15								№15							
16								№16							
17									№17						
18									№18						
19										№19					
20										№20					
21											№21				
22											№22				
23												№23			
24												№24			
25													№25		
26													№26		
27														№27	
28														№28	
29															№29
30															№30

В течение каждой недели выполняются рефераты по теме двух лекций – СРО.

Примечание:

1. Реферат должен быть написан на конкретную тему соответствующей той или иной теме самостоятельной работы студента, которая обязательно согласовывается с преподавателем.

2. Для заочной формы обучения с применением ДОТ вместо пунктов 6,7, 8 используются пункты 6*,7*, 8*.

11. Критерии оценки знаний обучающихся

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом в форме тестирования, который охватывает весь пройденный материал. Обязательным условием для допуска к экзамену является выполнение всех предусмотренных заданий в программе.

Каждое задание оценивается 0-100 баллов.

Рейтинг допуска выводится из среднеарифметического всех выполненных заданий на текущих занятиях (посещение лекции, домашние задания, задания по СРО, задания по практике и другие, рубежный контроль).

К итоговому контролю (ИК) по дисциплине допускаются студенты, выполнившие все требования рабочей учебной программы (выполнение и сдача всех лабораторных работ, работ и заданий по СРС), получившие положительную оценку за защиту курсового проекта (работы) и набравшие рейтинг допуска (не менее 50 баллов).

Уровень учебных достижений студентов по каждой дисциплине (в том числе и по дисциплинам, по которым формой итогового контроля ГЭ) определяется итоговой оценкой (И), которая складывается из оценок РД и ИК (экзамена, дифференцированного зачета или курсовой работы/проекта) с учетом их весовых долей (ВДРД и ВДИК).

$$И = РД*0,6 + ИК*0,4$$

Весовые доли ежегодно утверждаются ученым советом университета и должны быть для РД не более 0,6, а для ИК не менее 0,3.

КП/КР защищаются перед комиссией. Оценка выставляется в соответствии с продемонстрированными знаниями с учётом отзыва руководителя.

Итоговая оценка по дисциплине подсчитывается только в том случае, если обучающийся имеет положительные оценки, как по рейтингу допуска, так и по итоговому контролю. Неявка на итоговый контроль по неуважительной причине приравнивается к оценке «не удовлетворительно». Результаты экзамена и промежуточной аттестации по дисциплине доводятся до студентов в тот же день или на следующий день, если письменный экзамен проводился во второй половине дня.

Для корректности подсчета итоговой оценки знания обучающегося на рубежном контроле (рейтинге) и итоговом экзамене оцениваются в процентах от 0 до 100%.

Оценка рубежного контроля складывается из текущих оценок и оценки рубежного контроля.

Учебные достижения, то есть Знания, умения, навыки и компетенции студентов по дисциплине «Финансы» оцениваются по многобалльной буквенной системе адекватной ее цифровому эквиваленту и традиционной шкале оценок:

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	Процентное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	
B	3,0	80-84	Хорошо
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
F	0	0-49	Неудовлетворительно

12. Требования преподавателя, политика и процедуры

Посещение обучающимися всех аудиторных занятий без опозданий является обязательным. В случае пропуска занятия отрабатываются в порядке, установленном деканатом. Допускается максимально только два пропуска занятий. Два опоздания на занятие приравниваются одному пропуску. В случае более двух пропусков преподаватель имеет право в дальнейшем студента не допускать к занятиям до административного решения вопроса. Присутствие на лекциях посторонних лиц, не являющихся контингентом студентов данного курса, запрещается.

Работы следует сдавать в указанные сроки. Крайний срок сдачи всех заданий – за 3 дня до начала экзаменационной сессии.

Студенты, не сдавшие все задания, и не защитившие курсовую работу, не допускаются к экзамену.

Повторение темы и отработка пройденных материалов по каждому учебному занятию обязательны. Степень освоения учебных материалов проверяется тестами или письменными работами. Тестирование студентов может проводиться без предупреждения.

При выполнении самостоятельной работы обучающихся под руководством преподавателя (СРОП) учитывать следующие четыре основные функции.

Первая – предполагает реализацию активного восприятия студентами информации преподавателя, полученной в период установочных занятий по учебной дисциплине.

Вторая функция предполагает, что студенты самостоятельно, на основании рекомендаций преподавателя, изучают учебно-методические пособия, литературные источники, выполняют домашние задания, контрольные и курсовые работы и т.д. На этом этапе от студентов требуется знание методов работы, фиксация своих затруднений, самоорганизация и самодисциплина.

Третья функция студентов состоит в анализе и систематизации своих затруднительных ситуаций, выявлении причин затруднений в понимании и усвоении ими учебного материала, выполнении других учебных действий. Студенты переводят неразрешимые затруднения в систему вопросов для преподавателя (ранжируют их, упорядочивают, оформляют), строят собственные версии ответов на эти вопросы.

Четвертая функция студентов состоит в обращении к преподавателю за соответствующими разъяснениями, советами, консультациями.

13. 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. Ф5. Филлипов. 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.

14. Список мультимедийного сопровождения (электронные и бумажные версии)

- 1) Схемы
- 2) конструкции
- 3) геометрия
- 4) инновации по отдельным темам.