

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

Титульный лист рабочей  
учебной программы



Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.4/17

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	Зубо резные 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	
<b>ИТОГО 135 часов (3 кредита)</b>		<b>30</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>90</b>	<b>60</b>

#### 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 прямоугольными 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°C 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. 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.





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
<b>Итого 135 часов (3 кредита)</b>		<b>30</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>90</b>	<b>45</b>

## **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 профилешлифовальных 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°С 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. 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.

**14. Список мультимедийного сопровождения** (электронные и бумажные версии)

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