

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**Утверждаю**  
**Превый проректор**  
\_\_\_\_\_ **Исагулов А.З.**  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## **СПЕЦИФИКАЦИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ**

Модуль RRI 20 «Резание и режущий инструмент»

Специальность 5В071200 «Машиностроение»

Институт Машиностроения

Кафедра «Технология машиностроения»

## Предисловие

Спецификация учебного модуля разработана: д.т.н., профессором Жетесовой Г.С., к.т.н., старшим преподавателем Бузауовой Т.М., к.т.н., старшим преподавателем Уалиевым Д.Ш.

Обсуждена на заседании кафедры «Технология машиностроения»

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом Института Машиностроения

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(подпись)

### Формуляр описания модуля

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Название модуля и шифр    | RRI 20 «Модуль Резание и режущий инструмент»<br>1. TR 3211 – Теория резания<br>2. RI3212 - Режущий инструмент   |
| Ответственный за модуль   | д.т.н., профессор Жетесова Г.С., к.т.н., ст. преп.<br>Бузауова Т.М., к.т.н., ст. преп. Уалиев Д.Ш.  |
| Тип модуля                | Базовый, модуль по выбору   |
| Уровень модуля            | BA  |
| Количество часов в неделю | 3/4   |
| Количество кредитов       | 5/6 (ESTS)  |
| Форма обучения            | Очная   |
| Семестр                   | 5,6   |
| Количество обучающихся    | Минимальный 15/ максимальный 70   |
| Пререквизиты модуля       | Основы взаимозаменяемости   |
| Содержание модуля         | <p><b>УМКД «Теория резания»:</b><br/> <b>Лекции (30ч)</b><br/> Введение. Место и значение обработки резанием среди других методов размерного формообразования деталей. .<br/> Основные понятия, термины и определения теории резания материалов.<br/> Физические основы процесса резания. Общие представления о пластических деформациях и разрушении твердых тел.<br/> Предварительные сведения о тепловых явлениях при резании. Источники теплоты в зоне резания, баланс теплоты при резании, тепловые потоки и распределение теплоты в системе резания.<br/> Работоспособность и отказы режущего инструмента. Физическая природа изнашивания.<br/> Смазочные, охлаждающие и моющие средства.<br/> Динамика процесса резания. Система сил в процессе резания. Работа резания. Расчет мощности резания. Скорость резания и стойкость при точении.<br/> Методика расчета режимов резания при точении<br/> Особенности различных процессов обработки резанием. Сверление геометрия спирального сверла.<br/> Элементы режимов резания при сверлении.<br/> Анализ сил, возникающих при сверлении, крутящий момент. Критерии отказа сверл. Влияние различных факторов на период стойкости сверла.<br/> Заключение. Система резания, ее элементы и</p> |

структура. Обработка металлов резанием – как система резания. Параметры на входе и выходе системы. Структурная схема обработки. Связь параметров на входе и выходе, их взаимовлияние. Пути интенсификации процессов обработки.

#### **Лабораторные занятия (15ч)**

1. Инструментальные материалы.
2. Кинематика резания при точении.
3. Влияние различных факторов процесса резания на усадку стружки.
4. Исследование методом естественной термопары, влияние режимов работы на среднюю температуру контактных поверхностей инструментов в процессе механической обработки.
5. Изнашивание и стойкость резцов.
6. Определение сил резания.
7. Кинематика резания при сверлении.

#### **СРСП (45ч):**

Общие сведения о современных инструментальных материалах. Требования к механическим, физическим и химическим свойствам режущих материалов. Основные виды современных режущих материалов

Геометрические параметры рабочей части инструмента. Виды обработки резанием и их классификация по кинематическим признакам. Параметры срезаемого слоя

Усадка стружки. Влияние различных факторов процесса резания на усадку стружки.

Температура в зоне резания и в режущем инструменте. Методы измерения температуры.

Физическая природа изнашивания. Критерии износа, изменение величины износа и скорости изнашивания во времени при различных условиях резания. Смазочные, охлаждающие и моющие средства.

Теоретические и экспериментальные методы определения сил резания и ее составляющих при обработке лезвийным инструментом. Скорость резания и стойкость при точении. Методика расчета режимов резания при точении.

Геометрия спирального сверла. Особенность процесса сверления, параметры режимов резания, геометрия среза. Элементы режимов резания при сверлении. Анализ сил, возникающих при

сверлении, крутящий момент.

Действие сил резания при фрезеровании. Выбор основных геометрических параметров и режимов резания при фрезеровании

Схемы резания при протягивании. Элементы режимов резания при протягивании. Резьбонарезание. Назначение операции. Схемы резания при резьбонарезании. Элементы срезаемого слоя. Элементы режимов резания при резьбонарезании.

Зубонарезание. Методы копирования и обкатки. Параметры срезаемого слоя и элементы режимов резания. Зубофрезерование дисковыми модульными фрезами, червячными фрезами. Зубодолбление

Абразивный инструмент, применение и управление процессами. Характеристика шлифовального круга. Элементы режимов резания при различных схемах шлифования

Система резания, ее элементы и структура. Обработка металлов резанием – как система резания. Параметры на входе и выходе системы. Структурная схема обработки. Связь параметров на входе и выходе, их взаимовлияние. Пути интенсификации процессов обработки

**УМКД «Режущий инструмент»:**

**Лекции (30ч):**

Введение. Назначение и классификация режущих инструментов. Развитие и современное состояние инструментальной промышленности

Требования к режущим инструментам. Показатели качества режущего инструмента и технические требования, устанавливаемые стандартами

Основные принципы построения конструкции режущих инструментов: универсального, специального назначения, Основные части инструмента, их геометрические и конструктивные элементы

Типы, назначение, конструкции и геометрия резцов. Стружколомающие устройства. Резцы твердосплавные, для тонкого точения, алмазные и со сверх твердыми материалами

Резцы фасонные, их типы, назначение, конструктивное оформление, габаритные размеры, профилирование и допуски на размеры

Инструменты для обработки отверстий,

особенности условий их работы. Сверла винтовые твердосплавные, для глубокого сверления для кольцевого сверления, перовые, эжекторные  
Зенкеры. Конструктивные особенности, геометрические параметры. Развертки их типы, применение, конструктивные особенности. Методы проектирования

Расточные резцы, пластины, блоки, головки – конструкции этого инструмента; методы крепления и регулирования; геометрические параметры

Протяжки, конструкция и общие конструктивные элементы, схемы резания и формообразования

Определение, назначение и типы фрез. Общие положения определения конструкции и конструктивных элементов цилиндрических, торцевых и дисковых фрез. Фрезы сборных конструкций. Фрезы фасонные, их назначение. Фрезы затылованные

Инструменты для образования резьб универсального и специального назначения, их виды. Режущая и калибрующая части и их назначение, схемы резания. Резьбовые резцы и гребенки.

Инструменты для обработки зубьев цилиндрических колес. Общие вопросы проектирования и типы зуборезных инструментов.

Инструменты, работающие по методу копирования

Червячные зуборезные фрезы. Принцип работы и образование обработанной поверхности.

Конструкции фрез и определение конструктивных параметров

Зуборезные долбяки, принцип работы, их типы. Конструкция и геометрические параметры. Величина исходного расстояния. Расчет долбяков.

Допуски на долбяки

Особенности инструментальных систем для автоматизированного машиностроения (2 часа).

**Практические занятия (15ч):**

Требования, предъявляемые к режущему инструменту

Основные принципы построения конструкции инструментов

Резцы фасонные

Инструменты для обработки отверстий

Зенкеры. Развертки.

Расточные резцы, пластины, блоки, головки  
Фрезы  
Особенности инструментальных систем для автоматизированного машиностроения

**Лабораторные работы (15ч)**  
Методы и формы заточки токарных резцов  
Заточка разверток  
Методы заточки спиральных сверл  
Обмер, эскизирование и заточка червячных фрез  
Основные виды фрез. Обмер и эскизирование фрез общего назначения

**СРСП (60ч):**  
Назначение, эксплуатационные и технологические свойства инструментальных материалов  
Инструменты составной и сборной конструкции. Многогранные пластины, их размеры и крепление  
Инструменты для обработки отверстий особенности условий их работы. Сверла винтовые твердосплавные для глубокого сверления для кольцевого сверления, эжекторные  
Комбинированные инструменты для обработки отверстий. Их применение в автоматизированной обработке.  
Проектирование и расчет протяжек. Особенности круглых, шлицевых шпоночных, сборных твердосплавных и наружных протяжек.  
Определение, назначение и типы фрез. Общие положения определения конструкции и конструктивных элементов цилиндрических, торцевых и дисковых фрез. Фрезы сборных конструкций. Фрезы фасонные, их назначение. Фрезы затылованные  
Инструменты для образования резьб универсального и специального назначения, их виды. Режущая и калибрующая части и их назначение, схемы резания. Общие принципы назначения допусков на рабочую часть. Резьбовые резцы и гребенки.  
Метчики, их виды и назначение, условия работы и элементы конструкции и геометрии. Особенности конструкции метчиков различных типов. Распределение работы резания и расчет размеров резьб комплектов метчиков. Метчики сборной конструкции. Метчики бесстружечные.

|                            |   |
|----------------------------|---|
|                            | <p>Круглые плашки, их конструкция, режущая и калибрующая части, форма передней поверхности, углы резания.</p> <p>Резьбонакатные инструменты, их назначение, преимущества, типы. Принцип работы.</p> <p>Конструкция плашек, роликов и головок</p> <p>Зуборезные долбяки, принцип работы, их типы.</p> <p>Конструкция и геометрические параметры.</p> <p>Величина исходного расстояния. Расчет долбяков.</p> <p>Допуски на долбяки</p> <p>Инструменты для образования зубьев конических колес. Плоское и плоско-вершинное колесо как геометрическая основа формообразования зубьев конического колеса, инструмента и метода обработки. Кинематика процессов обработки. Виды инструментов для колес с прямыми и криволинейными зубьями</p> <p>Червячные фрезы для деталей прямолинейного профиля. Определение исходных данных для проектирования. Форма и размеры зубьев.</p> <p>Геометрические параметры</p> <p>Особенности инструментальных систем для автоматизированного машиностроения. Структура и схема инструментальной оснастки. Быстросменные инструменты, настраиваемые на размер вне станка. Типовые конструкции и их анализ. Методы увеличения размерной стойкости инструмента и повышения точности образуемых поверхностей деталей. Примеры автоматической замены инструмента и подналадки</p> |
| <p>Результаты обучения</p> | <p>В результате изучения модуля студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основы и методы взаимозаменяемости, систему допусков и посадок, принципы функциональной взаимозаменяемости, методы и средства контроля для различных видов соединений.</li> <li>- уметь грамотно оформлять чертежи с указанием норм взаимозаменяемости, применять при конструировании и решении технических задач основы и методы взаимозаменяемости, представлять метод обработки и сборки частей изделия, производить расчет и осуществлять выбор стандартных посадок</li> </ul> <p>Знает элементы процесса резания,</p>   |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
|                                       | <p>инструментальные материалы, явления, сопровождающие процесс резания металлов, смазочно-охлаждающие технологические среды, расчет режимов резания, особенности отдельных видов лезвийной обработки; основные типы металлорежущего инструмента, их разновидность, требования, предъявляемые к инструменту, его основные геометрические и конструктивные элементы, методы расчета и конструирования режущего инструмента, возможности САПР РИ, особенности изготовления инструментов, восстановления их режущих свойств в процессе эксплуатации</p> <p>Умеет назначить или рассчитать режимы резания, выбрать инструментальный материал для конкретных условий лезвийной и абразивной обработки, определить износ режущих инструментов, определить стойкость и сроки принудительной замены режущих инструментов, определить показатели качества обработанной поверхности;</p> <p>- согласно технологическому процессу обработки детали выбрать необходимый режущий инструмент, назначить материал режущей части, конструктивные и геометрические параметры использовать при расчетах на ПК.</p> <p>приобрел практические навыки:</p> <p>- проектирования металлорежущего инструмента, согласно заданным условиям работы с использованием справочной литературы, обмера и эскизирования инструмента, его заточки, доводки</p> |
| <p>Форма итогового контроля</p>       | <p>1. По дисциплине Теория резания тестовый опрос<br/>2. Режущий инструмент Курсовой проект, экзамен</p>   |
| <p>Условия для получения кредитов</p> | <p><b>Дисциплина Теория резания:</b><br/>Выполнение лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инструментальные материалы.</li> <li>2. Кинематика резания при точении.</li> <li>3. Влияние различных факторов процесса резания на усадку стружки.</li> <li>4. Исследование методом естественной термопары, влияние режимов работы на среднюю температуру контактных поверхностей инструментов в процессе механической обработки.</li> <li>5. Изнашивание и стойкость резцов.</li> <li>6. Определение сил резания.</li> </ol>  |

|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | <p>7. Кинематика резания при сверлении.<br/>Выполнение 2-х контрольных работ.<br/><b>Дисциплина Режущий инструмент:</b><br/>Выполнение лабораторных работ:<br/>Методы и формы заточки токарных резцов<br/>Заточка разверток<br/>Методы заточки спиральных сверл<br/>Обмер, эскизирование и заточка червячных фрез<br/>Основные виды фрез. Обмер и эскизирование фрез общего назначения<br/>Практическое решение задач:<br/>1. Требования предъявляемые к инструментам используемым в автоматизированном производстве.<br/>2. Основные конструкции сборного инструмента.<br/>3. Профилирование фасонных резцов.<br/>4. Осевой инструмент для глубокого сверления.<br/>5. Конструктивные особенности зенкеров и разверток.<br/>6. Конструктивные особенности расточного инструмента.<br/>7. Конструкции сборных фрез.<br/>8. Основной и вспомогательный инструмент в ГПС.<br/>Курсовой проект.<br/>Выполнение 2-х контрольных работ.<br/>Защита курсового проекта<br/>Экзамен</p> |
| Продолжительность модуля | <p>1. Дисциплина «Теория резания» – один семестр<br/>2. Дисциплина «Режущий инструмент» - один семестр</p>  |
| Литература               | <p>1. Ящерицын П.И. и др. Теория резания. Физические и тепловые процессы в технологических системах (Учебник для вузов). М.: Высшая школа, 1990 – 512 с.<br/>2. Грановский Г.И., Грановский В.Г. Резание металлов: Учебник для машиностр. спец. вузов. – М.: Высшая школа. 1985 – 304 с.<br/>3. Бобров В.Ф. Основы теории резания металлов. – М.: Машиностроение, 1975 – 344 с.<br/>4. Аршинов В.А., Алексеев Г.А. Резание металлов. - М.: Машгиз, 1956 – 366с.<br/>5. Режущий инструмент: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Д. В. Кожевников [и др.] ; под ред.</p>  |

|                 |   |
|-----------------|---|
|                 | <p>С. В. Кирсанова. - 3-е изд. - М. : Машиностроение, 2007. - 526 с.</p> <p>6. Фельдштейн Е.Э. Режущий инструмент: учебное пособие для студентов машиностроительных специальных учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич, М. И. Михайлов; М-во образования Республики Беларусь. - Минск: Новое знание, 2007. - 399 с.</p> <p>7. Режущий инструмент: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств", "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. А. Рыжкин [и др.]; УМО вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения. - Ростов н/Д : ФЕНИКС, 2009. - 406 с.</p> <p>8. Швоев В.Ф. Автоматизированный расчет протяжек: Учеб. пособие / В. Ф. Швоев, А. Ш. Жунусова ; М-во образования и науки РК, КарГТУ. - Караганда : КарГТУ, 2003. - 95 с</p> <p>9. Боярский В.Г. Теория резания: курс лекций: учебное пособие / В. Г. Боярский, М. Р. Сихимбаев ; Мин-во образования и науки Республики Казахстан, КарГТУ. - Караганда : КарГТУ, 2007. - 92 с.</p> <p>10. Металлорежущие инструменты: Учебник / Г.Н. Сахаров, О.Б. Арбузов, Ю.Л. Боровой и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 328 с.</p> <p>11. Солоненко В.Г. Резание металлов и режущие инструменты: Учеб. Пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2007.-414с.</p> |
| Дата обновления | ежегодно  |