

Курс	4
Семестр	7
Трудоёмкость дисциплины, ЗЕТ	3 ЗЕТ
Трудоёмкость дисциплины, час	108
Аудиторные занятия	32 часа
Из них:	
лекции	8 часов
лабораторные работы	8 часов
курсовая работа	16 часов
Самостоятельная работа	40 часов
Форма итогового контроля	Экзамен, КР
Контроль (подготовка к экзамену)	36 часов

Индекс дисциплины в Рабочем учебном плане (РУП) Б1.В.01.05

Составитель: к.т.н., доцент Закураев Виктор Владимирович

Содержание

1. Цели освоения учебной дисциплины	4
2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения	4
4. Воспитательный потенциал дисциплины	5
5. Структура и содержание учебной дисциплины	6
5.1. Структура учебной дисциплины	6
5.2. Содержание учебной дисциплины	6
6. Образовательные технологии	8
7. Фонд оценочных средств	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины.....	10
8.1 Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
8.2. Дополнительная литература	10
8.3 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.....	11

1. Цели освоения учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Режущий инструмент»: формирование и развитие компетенций, позволяющих на практике заниматься проектированием и выбором конкретных типов режущих инструментов при проектировании технологических процессов. Бакалавр по направлению подготовки 15.03.05, профилю подготовки «Технология машиностроения» должен знать методологию проектирования режущих инструментов, чтобы усовершенствовать конструкцию уже существующих и проектировать новые, и уметь выбирать режущие инструменты, необходимые для обработки различных поверхностей типовых деталей.

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части профессионального модуля, базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплины «Процессы и операции формообразования». Знания, умения и навыки, сформированные в результате изучения данной дисциплины, потребуются при выполнении лабораторных работ по «Программированию станков с ЧПУ» и курсового проекта по «Технологии машиностроения», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Данная дисциплина участвует в формировании следующих компетенций, трудовых действий, необходимых умений, необходимых знаний, установленных требованиями профессиональных стандартов, принятых для реализации в компетентностной модели.

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций согласно компетентностной модели
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1. Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
	У-УК-1. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
	В-УК-1. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	З-УК-2. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач
	У-УК-2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов
	В-УК-2. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта;
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе	У-УК-6. Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций согласно компетентностной модели
принципов образования в течение всей жизни	
ПК-1. Способен участвовать в разработке технологических процессов изготовления типовых деталей машин.	З-ПК-1. Знать: способы совершенствования технологий на основе эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации
	У-ПК-1. Уметь: применять технологическое оборудование, средства технологического оснащения и технологического сопровождения для изготовления деталей заданной формы и качества, средства диагностики и автоматизации
ПК-5. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров.	З-ПК-5. Знать: принципы и правила проектирования режущего инструмента и технологической оснастки
	У-ПК-5. Уметь: определять номенклатуру средств технологического оснащения; сравнивать качество инструментов различных производителей
ПК-8.2. Способен разрабатывать технологии и управляющие программы для станков с ЧПУ, выполнять проверку и отладку управляющих программ.	З-ПК-8.2. Знать: конструкции и назначение режущих инструментов и станочных приспособлений для токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станков с ЧПУ
	В-ПК-8.2. Владеть: навыками выбора станочных приспособлений и режущего инструмента для изготовления деталей средней сложности на токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станках с ЧПУ

4. Воспитательный потенциал дисциплины

Направления/цели воспитания	Код и формулировка задачи воспитания	Воспитательный потенциал дисциплины
Профессиональное воспитание	В18 Формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий

5. Структура и содержание учебной дисциплины

5.1. Структура учебной дисциплины

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Виды учебных занятий и их трудоёмкость в часах						ИДК	Форма контроля
		Лекции	Лр	Пр	КР	СРС	Контроль		
1.	Общие вопросы выбора, эксплуатации и проектирования инструментов	1				40		3-ПК-5	
2.	Резцы. Классификация резцов по различным признакам.	1	2						Отчет по ЛР
3.	Инструменты для обработки отверстий	1	4					3-УК-1 У-УК-1	Отчет по ЛР
4.	Инструменты для формообразования резьбы.	1						3-УК-2 У-УК-2	
5.	Фрезы. Назначение фрез, область применения, классификация.	1						3-ПК-1 У-ПК-1 У-ПК-5	
6.	Зуборезный инструмент.	1						3-ПК-8.2	
7.	Абразивные инструменты.	1							
8.	Современные тенденции развития инструментальной техники и совершенствование конструкций инструментов	1	2					В-ПК-8.2	Отчет по ЛР
9.	Курсовая работа				16			3-УК-1 У-УК-1 В-УК-1 У-УК-2 В-УК-2 У-УК-6 3-ПК-5	Курсовая работа
10.	Промежуточная аттестация						36		Экзамен
Итого:		8	8	-	16	40	36		

5.2. Содержание учебной дисциплины

5.2.1 Аудиторные занятия

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Часы
Лекции			
1.	Общие вопросы выбора, эксплуатации и проектирования инструментов	Введение. Исторический опыт, современные тенденции и задачи развития инструментального производства. Роль инструмента в технологической системе. Общие требования, предъявляемые к инструментам. Классификация инструментов. Основные части инструмента, его конструктивные элементы и геометрические параметры	1
2.	Резцы.	Резцы. Типы резцов. Фасонные резцы - область применения,	1

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Часы
	Классификация резцов по различным признакам.	достоинства, типы. Конструктивные решения средств для стружкозавивания и стружкодробления. Сборные конструкции резцов. Требования к сборным конструкциям инструментов. Классификация СМП, их обозначения, выбор размеров и формы.	
3.	Инструменты для обработки отверстий	Общие положения построения конструкций инструментов для обработки отверстий. Сверла - типы, назначение. Режущая часть сверла, геометрические параметры, их выбор, методы заточки. Калибрующая часть. Зенкеры и развертки - назначение, область применения, типы, конструктивные особенности. Профиль стружечных канавок; форма, число и шаг зубьев. Калибрующая часть зенкеров и разверток. <u>Определение исполнительных размеров.</u> Протяжки для обработки отверстий. Особенности конструкции и эксплуатации. Схемы резания: профильная, генераторная, групповая; их особенности, достоинства и недостатки. Расчет и выбор конструктивных параметров	1
4.	Инструменты для формообразования резьбы.	Общие положения построения резьбообразующих инструментов и их выбора. Классификация инструментов. Резьбовые резцы. Резьбовые гребенки. Метчики, комплекты метчиков. Круглые плашки, конструкция, геометрические параметры. Общие принципы построения допусков на резьбу метчиков и плашек. Резьбонарезные головки. Резьбовые фрезы. Инструменты для накатывания резьб.	1
5.	Фрезы. Назначение фрез, область применения, классификация.	Фрезы. Типы фрез и их выбор для заданного технологического процесса. Острозаточенные фрезы. Форма и размеры зубьев. Сборные конструкции фрез. Конструкции, методы крепления СМП. Расчет параметров установки ножей и СМП в корпусах фрез для обеспечения заданной геометрии. Затылованные фрезы. Кривые затылования, требования, величина затылования. Конструктивные элементы фрез.	1
6.	Зуборезный инструмент.	Зуборезный инструмент. Инструменты для обработки зубьев цилиндрических колес. Зуборезные инструменты, работающие методом профильного копирования. Дисковые и пальцевые модульные фрезы. Наборы фрез. Обкатные зуборезные инструменты. Зубострогальные гребенки. Зуборезные долбяки. Червячные зуборезные фрезы. Червячные фрезы для обработки червячных колес.	1
7.	Абразивные инструменты.	Абразивные инструменты. Абразивные материалы, зернистость. Формы инструментов, размеры, связи, твердость, структура. Режимы шлифования.	1
8.	Современные тенденции развития инструментальной техники и совершенствование конструкций инструментов	Особенности конструкции инструмента для автоматизированного производства. Инструментальные каталоги	1
Итого:			8

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Часы
Лабораторные работы			
1.	Резцы. Классификация резцов по различным признакам.	Построение диаграммы стружкодробления при токарной обработке.	2
2.	Инструменты для обработки отверстий	Изучение конструкции и геометрии сверл, зенкеров, разверток.	2
		Контроль протяжек.	2
3.	Современные тенденции развития инструментальной техники и совершенствование конструкций инструментов	Подбор режущих инструментов по каталогам и справочникам	2
Итого:			8

5.2.2 Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

Содержание самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение и конспектирование отдельных вопросов дисциплины;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение курсовой работы.

Выбор темы работы может быть продиктован производственной необходимостью выполнения ОКР на предприятии либо НИР кафедры технологии машиностроения.

Содержание курсовой работы связано с созданием прогрессивных конструкций режущих инструментов (резцов с механическим креплением СМП, комбинированных протяжек, фасонных резцов, зуборезных инструментов), либо с определением и выбором их оптимальных конструктивных и технологических параметров. Курсовая работа также может быть связана с темой выпускной квалификационной работы. Объем курсовой работы: расчетно-пояснительная записка от 25 до 40 листов и 1,5-2 листа чертежей формата А1.

6. Образовательные технологии

Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

Аудиторные занятия представлены в формате лекций и лабораторных работ. Лекции проводятся с использованием учебных презентаций. Лабораторные работы выполняются в специально оборудованной лаборатории (018А).

Для повышения уровня подготовки студентов в течение семестра организуются консультации (как очные, так и онлайн на платформе ZOOM), во время которых проводится разъяснение сложных для понимания вопросов теоретического курса и практических задач, принимаются задолженности по контрольным работам и контролируется ход выполнения самостоятельных работ.

7. Фонд оценочных средств

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система. Для текущей аттестации используются материалы фонда оценочных средств (ФОС).

Формой проверки усвоения теоретического материала дисциплины является экзамен. Допуском к экзамену является выполнение всех лабораторных работ и сдача отчетов об их выполнении. Для проверки сформированности умений и навыков служит курсовая работа, в рамках которой решаются задачи выбора и проектирования режущего инструмента.

Перечень вопросов к экзамену

1. Общие сведения о резцах. Классификация. Терминология. Рабочая часть резцов, геометрические элементы. Материалы рабочей части.
2. Способы крепления элементов рабочей части резцов.
3. Основные формы СМИ и схемы построения их обозначений.
4. Требования по точности к СМИ.
5. Корпус резца. Материалы корпусов, форма поперечного сечения. Исполнение гнезд под твердосплавные пластины.
6. Элементы стружкодробления для различных типов резцов.
7. Сборные твердосплавные резцы. Схемы крепления СМП.
8. Конструктивные и геометрические параметры круглых фасонных резцов.
9. Сверла. Назначение и шипы сверл. Конструкция и основные элементы спиральных сверл.
10. Способы повышения стойкости и улучшения геометрических параметров спиральных сверл.
11. Назначение и типы зенкеров. Основные элементы, геометрия и типовые конструкции зенкеров.
12. Конструктивные элементы и геометрические параметры разверток. Назначение разверток и их виды. Калибрующая часть развертки. Определение исполнительных размеров калибрующей части развертки.
13. Общие сведения о протяжках. Основные элементы, область применения. Схемы срезания слоев металла при протягивании.
14. Конструкция рабочей части протяжек одинарного резания.
15. Конструкция рабочей части протяжек группового резания.
16. Калибрующая часть протяжек. Назначение, ее диаметральные размеры, предельные отклонения.
17. Основные типы фрез.
18. Фрезы с остроконечными зубьями. Конструктивные элементы зубьев.
19. Фрезы с затылованными зубьями. Конструктивные элементы зубьев.
20. Торцевые фрезы.
21. Метчики. Назначение. Основные типы метчиков.
22. Схемы резания при резьбообработке. Геометрические параметры режущей и калибрующей части.
23. Плашки для нарезания резьбы. Основные части и конструктивные элементы.
24. Методы образования боковых поверхностей зубьев.
25. Дисковые и пальцевые модульные фрезы.
26. Зубофрезерование цилиндрических зубчатых колес (схемы, технологические возможности).
27. Червячные зуборезные фрезы.
28. Зубофрезерование червячных колес. Инструмент для обработки червячных колес.
29. Зуборезные долбяки.
30. Шевингование зубчатых колес. Шеверы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1 Гречишников В.А., Маслов А.Р., Соломенцев Ю.М., Схиртладзе А.Г. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства: Учебник для вузов./Под ред. Ю.М.Соломенцева. – М.: Высшая школа, 2001. – 270 с.

8.1.2 Металлорежущие инструменты: Учебник для вузов./ Г.Н.Сахаров, О.Б.Арбузов, Ю.Л.Боровой и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 328 с.

8.1.3 Родин П.Р. Основы проектирования режущих инструментов: Учебник. – Киев: Высшая школа, 1990. – 424 с.

8.1.4 Режущий инструмент: Альбом, 4.1./ Под ред. В.А.Гречишникова. – М.: Изд. "Станкин", 1996. – 348 с.

8.2. Дополнительная литература

8.2.1 Режущий инструмент. Курсовое и дипломное проектирование./Е.Э. Фельдштейн – Минск: Дизайн ПРО, 1997. – 384 с.

8.2.2 Справочник конструктора-инструментальщика./ В.И. Баранчиков, В.А. Гречишников, Н.В. Колесов, Г.Н. Кирсанов и др./ Под общей ред. В.И. Баранчикова. – М.: Машиностроение, 1994. – 560 с.

8.2.3 Справочник инструментальщика/ И.А. Ординарцев, Г.В. Филиппов, А.Н. Ординарцев. – Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1987. – 846 с.

8.2.4 Руководство по курсовому проектированию металлорежущих инструментов/ Под общ. ред. Г.Н.Кирсанова. – М.: Машиностроение, 1986. – 288 с.

8.2.5 Технология шлифования и заточки режущего инструмента/ М.М.Палей, Л.Г.Дибнер, М.Д.Флид. – М.: Машиностроение, 1988. – 288 с.

8.2.6 Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов: Справочник/В.И.Баранчиков и др., под общ.ред. Баранчикова В.И. –М.: Машиностроение, 1990.– 400 с.

8.3 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.3.1 Закураев В.В. Токарный инструмент с механическим креплением сменных многогранных пластин./Учебное пособие, методические указания и задания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Режущий инструмент». Новоуральск: НГТИ, 2006.-54с.

8.3.2 Закураев В.В. Сборник заданий для практических и домашних работ по дисциплинам «Резание материалов» и «Режущий инструмент». Новоуральск: НГТИ, 2004.-46с.

8.3.3 Ничков А.Г. Классификация и геометрия токарных резцов. Методические указания к лабораторной работе по курсу "Режущий инструмент". – Новоуральск: НГТИ, 2002. – 19 с.

8.3.4 Закураев В.В. Построение диаграмм стружкодробления при токарной обработке: Методическое пособие к лабораторной работе по дисциплине "Режущий инструмент". – Новоуральск: НПИ МИФИ, 1998. – 10 с.

8.3.5 Закураев В.В. Изучение конструкции и геометрии сверл и зенкеров. Методические указания к лабораторной работе по курсу "Режущий инструмент". – Новоуральск: НГТИ, 2006. –19 с.

8.3.6 Закураев В.В. Заточка токарного резца. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Режущий инструмент". – Новоуральск: НГТИ, 2009. –11 с.

8.3.7 Ничков А.Г. Контроль протяжек. Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине "Режущий инструмент". – Новоуральск: НГТИ, 2002. – 13с.

8.3.8 Режущий инструмент. Лабораторный практикум. Учебное пособие для студентов по специальности "Технология машиностроения"/ Н.Н.Щегольков, Г.Н.Сахаров и др. Под общ. ред. Щеголькова Н.Н. – М.: Машиностроение, 1985. -168 с.

8.3.9 Ничков А.Г. Формообразование винтовой поверхности червяка дисковым инструментом заданного криволинейного профиля. Методические указания к лабораторной работе и курсовому проектированию по дисциплине "Режущий инструмент". – Новоуральск: НГТИ, 2002. – 9 с.

8.3.10 Закураев В.В., Карякин А.В., Лутошкин А.С. Расчет стойкости многолезвийного режущего инструмента. Методическое руководство к лабораторной работе по курсу "Проектирование инструментов и инструментальное обеспечение ГПС" – 4.2. – Новоуральск: НИИ МИФИ, 1996. – 17 с.

9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Лаборатория резания материалов и режущего инструмента оснащена следующим оборудованием и приборами:

- станок токарно-винторезный 16К20 – 2 шт.;
- станок вертикально-сверлильный 2Н125 – 1 шт.;
- станок универсально-заточный 3В642 – 2 шт.;
- станок фрезерный широкоуниверсальный 6Р81Ш – 2 шт.;
- большой универсальный микроскоп - БИМ – 1 шт.;
- биенемер Б-10М – 1 шт.;
- индикаторные головки часового типа – 5 шт.;
- микрометры – 2 шт.;
- наборы концевых мер длины – 1 к-т;
- угломеры – 4 шт.
- наглядные пособия-планшеты: режущие инструменты (по видам инструментов) – 10

шт.