

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Работин Владимир Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 18.06.2025 10:56:00
Уникальный программный ключ:
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»
Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 2 от 03.07.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
Профиль подготовки Современные технологические процессы изготовления изделий в
машиностроении

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

очно-заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Семестр	7	Итого
Трудоемкость, кред.	5	5
Общий объем курса, час.	180	180
Лекции, час.	16	16
Практич. занятия, час.	16	16
Лаборат. работы, час.	8	8
В форме практической подготовки, час.	24	24
СРС, час.	105	105
КСР, час.	8	8
Форма контроля – экзамен, курсовая работа	27	27

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Режущий инструмент» дает практическое представление о номенклатуре металлорежущих инструментов, их геометрии и особенностях расчета.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Режущий инструмент» является подготовка высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности, включающей совокупность средств, приёмов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на формирование интеллектуальных и специальных умений, подготовку к самостоятельной работе студента в нестандартных условиях рынка, создание конкурентно-способной продукции машиностроения и близких к ней.

Главной задачей дисциплины является приобретение студентами комплексных знаний в области конструкций, функций, свойств и методов выбора режущих инструментов для металлорежущих станков.

Данная дисциплина обеспечивает формирование у студентов знаний в области различных типов режущих инструментов для обработки тел вращения, отверстий, сложных поверхностей; инструментальной оснастки автоматизированных станочных систем; диагностики инструментов в процессе эксплуатации; компьютерного моделирования режущих инструментов; влияния металлорежущих инструментов на технологические процессы, на получение необходимых размеров и качества поверхности изделий.

Учебные задачи дисциплины:

- освоение способов определения геометрических параметров режущего инструмента;
- освоение методов выбора инструментальных материалов для режущего инструмента;
- формирование навыков проектирования основных типов и видов режущего инструмента, необходимых инженеру для работы на предприятиях ЯОК.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Режущий инструмент» изучается студентами четвертого курса, входит в теоретический блок профессионального модуля раздела Б.1, части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля подготовки «Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении».

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин: "Начертательная геометрия и инженерная графика", "Материаловедение", "Сопrotивление материалов", "Основы тепломассообмена", "Системы трехмерного моделирования технологических объектов", "Процессы и операции формообразования", "Технологические процессы в машиностроении", "Инженерный анализ изделий", "Детали машин и основы конструирования". Входной контроль знаний не предусматривается.

Входные компетенции учебной дисциплины:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-7	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
ПК-5	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах
ПК-3.2	Способен выполнять работы по проектированию и разработке изделий машиностроения, средств технологического оснащения в соответствии со спецификой производства на объектах ядерного оружейного комплекса
ПК-1	Способен участвовать в разработке технологических процессов изготовления типовых деталей машин
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
ОПК-8	Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа
ОПК-9	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения

Как учебная дисциплина, данная дисциплина связана с такими дисциплинами ООП направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» как: "Технологическая оснастка", "Технология машиностроения", с учебными и производственными практиками, с выполнением курсовых проектов, с выполнением выпускной квалификационной работы. Таким образом, дисциплина «Режущий инструмент» обеспечивает логическую взаимосвязь в изучении общепрофессиональных и профессиональных дисциплин.

Указанные связи и содержание дисциплины «Режущий инструмент» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс освоения дисциплины «Режущий инструмент» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1; ОПК-9; ПК-1; ПК-5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.4.

Код компетенции	Компетенция
ОПК-1	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-9	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения
ПК-1	Способен разрабатывать проекты технологических процессов изготовления типовых деталей машин
ПК-5	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров
ПК-3.1	Способен выполнять работы по оптимизации технологических процессов, освоению и внедрению современных средств и систем технологического оснащения, средств автоматизации, управления, контроля, систем диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, участвовать в оценке их инновационного потенциала
ПК-3.2	Способен выполнять работы по проектированию и разработке изделий машиностроения, средств технологического оснащения в соответствии со спецификой производства на объектах ядерного оружейного комплекса
ПК-3.4	Способен принимать участие в организации и осуществлении исследовательской деятельности в области ядерно-энергетических технологий

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
ОПК-1	З-ОПК-1	Знать: современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий
	У-ОПК-1	Уметь: провести сравнительный анализ и выбрать современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий
	В-ОПК-1	Владеть: методами поиска, сбора, анализа информации о современных методах рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф, и применения их в профессиональной деятельности
ОПК-9	З-ОПК-9	Знать: основные принципы проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств
	У-ОПК-9	Уметь: принимать участие в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения и

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
		сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств
	В-ОПК-9	Владеть: навыками проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств
ПК-1	З-ПК-1	Знать: основные принципы проектирования технологических процессов изготовления типовых деталей машин; способы совершенствования технологий на основе эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации
	У-ПК-1	Уметь: разрабатывать технологические схемы распространенных технологических операций; выбрать метод получения заготовок деталей машин; производить качественную и количественную оценку технологичности конструкции изделий машиностроения; применять технологическое оборудование, средства технологического оснащения и технологического сопровождения для изготовления деталей заданной формы и качества, средства диагностики и автоматизации
	В-ПК-1	Владеть: навыками выбора современных конструкционных материалов; оптимальных способов получения из них заготовок; эффективного использования материалов, машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения, автоматизации и диагностики; навыками выбора оптимальных технологий
ПК-5	З-ПК-5	Знать: закономерности и связи процессов проектирования и создания машин; технологию сборки; принципы разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах; принципы и правила проектирования режущего инструмента и технологической оснастки
	У-ПК-5	Уметь: выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления из них изделий, способы реализации основных технологических процессов; определять номенклатуру средств технологического оснащения; выполнять оптимизацию режимов резания для производственных условий цеха, сравнивать качество инструментов различных производителей, проектировать технологическую оснастку для разрабатываемого технологического процесса
	В-ПК-5	Владеть: навыками выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления из них изделий, оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; навыками выбора способов реализации основных технологических процессов
ПК-3.1	З-ПК-3.1	Знать: типовые технологические процессы и технологические процессы-аналоги для изготовления деталей машиностроения; принципы расчетов применительно к условиям конкретного типа производства; принципы и критерии выбора современных методов производственно-технологического обеспечения машиностроительных производств; способы корректировки технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции; методы

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
		организации гибких производственных систем
	У-ПК-3.1	Уметь: выполнять расчеты применительно к условиям конкретного типа производства; провести сравнительный анализ типовых технологических процессов и технологических процессов-аналогов для изготовления деталей машиностроения с точки зрения оценки их инновационного потенциала; выбрать современные методы производственно-технологического обеспечения машиностроительных производств; производить корректировку технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции
	В-ПК-3.1	Владеть: навыками проведения расчетов применительно к условиям конкретного типа производства; навыками анализа различных технологических процессов с точки зрения оценки их инновационного потенциала; навыками корректировки технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции
ПК-3.2	З-ПК-3.2	Знать: правила и особенности проектирования и разработки конструкторской и технологической документации; правила оформления деловой документации, требующей знаний иностранного языка; современные системы автоматизированного проектирования, их функциональные возможности с целью проектирования машиностроительных изделий, средств технологического оснащения на предприятиях ядерного оружейного комплекса
	У-ПК-3.2	Уметь: использовать иностранный язык в межличностном общении и деловой коммуникации; применять современные системы автоматизированного проектирования, их функциональные возможности для проектирования машиностроительных изделий, разрабатывать конструкторскую и технологическую документации на предприятиях ядерного оружейного комплекса
	В-ПК-3.2	Владеть: навыками применения современных систем автоматизированного проектирования изделий машиностроения, использования их функциональных возможностей; навыками самостоятельной работы с многоязычными электронными словарями, с базами данных, с основными информационно-поисковыми системами на иностранных языках с целью проектирования и разработки конструкторской и технологической документации на объектах ядерного оружейного комплекса
ПК-3.4	З-ПК-3.4	Знать: цели и задачи проводимых исследований; назначение и принцип работы приборов и экспериментальных установок, используемых при проведении исследований; условия безопасной эксплуатации приборов и установок; нормы и правила ядерной, радиационной безопасности и электробезопасности; способы оценки научно-технического уровня достигнутых результатов; методы и средства математической обработки результатов расчетных и экспериментальных данных; основы прикладной метрологии в атомной науке и технике
	У-ПК-3.4	Уметь: производить литературный поиск необходимых научно-технических материалов по тематике исследований; пользоваться сертифицированными программными кодами; пользоваться современными методами и приборами для решения поставленных

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
		задач; организовать и провести математическую обработку расчетных и экспериментальных результатов; производить оценки погрешностей получаемых результатов
	В-ПК-3.4	Владеть: навыками составления рабочих планов выполнения заданий; выбора методики исследования и испытаний, используемых в атомной отрасли; проведения тестовых расчетов и поверочных измерений на установках и стендах; подготовки отчетов по результатам исследований

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
B18	Профессиональное воспитание	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.
B22	Профессиональное воспитание	формирование творческого инженерного мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
			дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
B29	Профессиональное воспитание	формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства в области проектирования изделий и разработки технологий машиностроительных производств	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения инженерных расчетов, физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемых изделий машиностроения и внедрения в производство современных технологий машиностроительных производств, составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки проектной и рабочей технической документации. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля производственной практики для формирования приверженности к

8 семестр										
1	Раздел 1 Классификация инструментов. Инструментальные материалы. Классификация резцов, конструктивные элементы. Фасонные резцы. Фрезы острозаточенные и затылованные. Осевые инструменты.	8	1...9	8	4	10	20	ЛР1-8	Т-9	35 баллов
2	Раздел 2 Резьбонарезные, резьбонакатные инструменты. Зуборезные инструменты. Инструменты для автоматизированного производства и станков с ЧПУ. Абразивные инструменты.	8	10...16	8	4	6	30	ЛР2-10 ДЗ-10	ОП-16	25 баллов
	Итого в течении семестра			16	8	16	50			60 баллов
	Экзамен									40 баллов
	Итого за 7-й семестр									100 баллов
8 семестр										
3	Курсовая работа	8	1...16				55			
	Итого за 7-й семестр									100 баллов

Условные обозначения:

ЛР – лабораторная работа с порядковым номером и указанием, через дефис, недели проведения занятия.

Т – письменное тестирование с порядковым номером и указанием, через дефис, недели проведения занятия.

ДЗ – домашнее задание с указанием недели выдачи задания.

ОП – устный опрос с указанием, через дефис, недели проведения занятия.

Наименование разделов, тем и их содержание

Раздел 1 Классификация инструментов. Инструментальные материалы. Классификация резцов, конструктивные элементы. Фасонные резцы. Фрезы острозаточенные и затылованные. Осевые инструменты.

Тема 1.1. Классификация инструментов. Общие требования к инструментальным материалам. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Быстрорежущие инструментальные стали и пути улучшения свойств быстрорежущих сталей. Твёрдые сплавы. Минералокерамика. Алмазы. Синтетические материалы.

Тема 1.2 Классификация резцов, конструктивные элементы резца. Фасонные резцы. Назначение и классификация. Геометрия фасонных резцов. Конструктивные элементы фасонных резцов и их профилирование. Аналитический расчет профиля призматических и круглых фасонных резцов.

Тема 1.3 Фрезы. Типы и области применения фрез. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры фрез. Фрезы с острозаточенными зубьями. Острозаточенные фасонные фрезы. Затылованные фасонные фрезы. Особенности их конструирования. Затылование. Кривые затылования. Величина затылования.

Тема 1.4 Осевые инструменты. Основные типы сверл. Сверла для глубоких отверстий. Назначение и основные типы зенкеров. Назначение и особенности разверток. Протяжки. Типы и области применения протяжек. Основные конструктивные элементы и

геометрические параметры протяжек для обработки внутренних отверстий. Схемы срезания припуска при протягивании.

Раздел 2 Резьбонарезные, резьбонакатные инструменты. Зуборезные инструменты. Инструменты для автоматизированного производства и станков с ЧПУ. Абразивные инструменты.

Тема 2.1 Резьбовые резцы и гребенки. Метчики и плашки. Резьбонарезные фрезы. Резьбонакатные инструменты.

Тема 2.2 Основные группы зуборезных инструментов. Дисковые модульные фрезы. Пальцевые модульные фрезы. Зуборезные гребенки. Червячные фрезы. Классификация. Профилирование. Конструкция и геометрия червячных фрез. Фрезы для червячных зубчатых колес. Зуборезные долбяки. Особенности работы долбяка. Шеверы. Инструменты для конических зубчатых колес. Инструменты, работающие методом обкатки для незвольвентных профилей.

Тема 2.3 Инструменты для автоматизированного производства и станков с ЧПУ. Вспомогательные инструменты.

Аудиторные занятия и бюджет времени на самостоятельную подготовку студента

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	<i>Раздел 1 Классификация инструментов. Инструментальные материалы. Классификация резцов, конструктивные элементы. Фасонные резцы. Фрезы острозаточенные и затылованные. Осевые инструменты. Классификация инструментов. Общие требования к инструментальным материалам. Углеродистые и легированные инструментальные стали.</i>	2	-	-	-	2
2	Быстрорежущие инструментальные стали и пути улучшения свойств быстрорежущих сталей. Твёрдые сплавы. Минералокерамика. Алмазы. Синтетические материалы.	-	2	-	-	2
3	Классификация резцов, конструктивные элементы резца. Фасонные резцы. Назначение и классификация. Геометрия фасонных резцов.	2	-	-	-	2
4	Конструктивные элементы фасонных резцов и их профилирование. Аналитический расчет профиля призматических и круглых фасонных резцов.	-	2	-		2
5	Фрезы. Типы и области применения фрез. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры фрез. Фрезы с острозаточенными зубьями. Острозаточенные фасонные	2	-	4	12	4

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическ ая подготовка	Самостоятель ная работа
	фрезы.					
6	Затылованные фасонные фрезы. Особенности их конструирования. Затылование. Кривые затылования. Величина затылования.	-	2	-	-	2
7	Осевые инструменты. Основные типы сверл. Сверла для глубоких отверстий.	2	-	-	-	2
8	Назначение и основные типы зенкеров. Назначение и особенности разверток.	-	2	-	-	2
9	Протяжки. Типы и области применения протяжек. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры протяжек для обработки внутренних отверстий. Схемы срезания припуска при протягивании.	-	2	-	-	2
10	<i>Раздел 2 Резьбонарезные, резьбонакатные инструменты. Зуборезные инструменты. Инструменты для автоматизированного производства и станков с ЧПУ. Абразивные инструменты.</i> Резьбовые резцы и гребенки. Метчики и плашки.	2	-	-	-	2
11	Резьбонарезные фрезы. Резьбонакатные инструменты.	2	-	-	-	2
12	Основные группы зуборезных инструментов. Дисковые модульные фрезы. Пальцевые модульные фрезы. Зуборезные гребенки.	2	-	-	-	2
13	Червячные фрезы. Классификация. Профилирование. Конструкция и геометрия червячных фрез. Фрезы для червячных зубчатых колес.	-	2	4	12	4
14	Зуборезные долбяки. Особенности работы долбяка.	-	2	-	-	2
15	Шеверы. Инструменты для конических зубчатых колес. Инструменты, работающие методом обкатки для незвольвентных профилей.	-	2	-	-	4
16	Инструменты для автоматизированного производства и станков с ЧПУ. Вспомогательные инструменты.	2	-	-	-	8
1...16	Курсовая работа					55
	Итого	16	16	8	24	105

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины "Режущий инструмент" используются различные образовательные технологии: **традиционные технологии обучения**, предполагающие аудиторные занятия, проводимые в форме лекций и практических занятий, ориентированных на инженерные расчеты; **интерактивные технологии обучения**, предполагающие работу студентов в малых группах (подгруппах) на лабораторных занятиях, которые проводятся с использованием универсальных станков.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (тема)	Вид занятий (лекция, семинар, практическое занятие, лабораторная работа)	Интерактивные формы обучения	Количество часов
1.	<i>Раздел 1</i> Фрезы. Типы и области применения фрез. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры фрез. Фрезы с острозаточенными зубьями.	лабораторная работа	Совместная работа в малых группах	4
2.	<i>Раздел 2</i> Червячные фрезы. Классификация. Профилирование. Конструкция и геометрия червячных фрез.	лабораторная работа	Совместная работа в малых группах	4
	Итого			8

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой обработку данных, полученных на лабораторных занятиях и подготовку отчета с использованием рекомендуемой литературы; а также выполнение домашнего задания, направленного на закрепление полученных знаний в лекциях.

Тематика лабораторных занятий

Лабораторные работы проводятся по методическим разработкам к.т.н., доцента Ромашина В.Н.:

1. Ромашин В.Н. Изучение фрезы с острозаточенными зубьями: Лабораторная работа / Методическое руководство. – Свердловская область, г. Лесной, 2016. – 16 с.
2. Ромашин В. Н. Изучение конструктивных элементов и геометрических параметров червячной фрезы: Лабораторная работа / Методическое руководство. – г. Лесной, 2016. – 17 с.

Лабораторная работа №1 предназначена для изучения конструкции и расчёта фрезы с острозаточенными зубьями, а также её проверки. В руководстве даны сведения о назначении и теории фрезы. Приведены некоторые формулы для расчёта основных параметров фрезы. Указан подробный порядок выполнения лабораторной работы и методика её выполнения. Работа рассчитана на 4 часа.

Лабораторная работа №2 предназначена для изучения конструкции и расчёта червячной зуборезной фрезы. В руководстве даны сведения о назначении и теории червячной фрезы. Приведены некоторые формулы для расчёта основных параметров червячной фрезы. Указан подробный порядок и методика выполнения лабораторной работы. В приложении указаны некоторые данные из стандарта на червячные фрезы для удобства выполнения работы. Работа рассчитана на 4 часа.

Домашнее задание

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студента являются разработки старшего преподавателя Бадьина А.И.:

Бадьин А.И. Токарная обработка. Сверлильная обработка. Фрезерная обработка: Домашние задания / Методическое руководство г. Лесной, изд-во Технологический институт (филиал) Московского инженерно-физического института, 2006. – 11 с.

Бадьин А.И. Фрезерная обработка: Методические указания к выполнению домашнего задания / Методическое пособие г. Лесной, изд-во Технологический институт (филиал) Московского инженерно-физического института, 2007. – 13 с.

Цель и задачи домашнего задания:

1 Закрепление знаний, приобретенных студентами при изучении дисциплины "Режущий инструмент".

2 Получение практических навыков расчёта параметров фрезерования, сил резания, машинного времени обработки одной детали, периода стойкости. Для цилиндрических фрез рассчитать угол наклона винтового зуба для обеспечения равномерного фрезерования. Для торцевых фрез определить параметры симметричности положения фрезы относительно ширины заготовки.

3 Развитие у студентов логического мышления в решении, поставленных в домашней работе, задач.

По домашнему заданию выполняется отчет в бумажном виде – индивидуально для каждого студента.

По итогам раздела 1 проводится письменное тестирование.

По итогам раздела 2 проводится устный опрос.

Курсовая работа

По окончании изучения дисциплины студенты выполняют курсовую работу. Тема курсовой работы: *Расчёт режущего инструмента*.

Тематика курсовой работы заключается в расчете заданного инструмента по указанной методике:

Ромашин В.Н., Ромашин Р.В. Расчет режущего инструмента: Задания и методические указания к курсовой работе. / Методические указания. г. Лесной: изд-во ТИ НИЯУ МИФИ. 2015– 36 с.

Содержание ПЗ: *расчёт режимов резания; создание 3D модели инструмента в среде SolidWorks; расчёт инструмента по основным критериям работоспособности для данного инструмента: теплостойкости (красностойкости), статической прочности, жесткости в программе Simulation. Выполнение сборочного чертежа. К сборочному чертежу инструмента разрабатывается спецификация. Чертёж заданного инструмента выполняется с техническими требованиями. Все расчёты по программе Simulation должны сопровождаться соответствующими диалоговыми окнами.*

Объём ПЗ курсовой работы не регламентируется, но не менее 25 листов.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-1	З-ОПК-1	У-ОПК-1	В-ОПК-1	ЛР1, Т, Экз.
ОПК-9	З-ОПК-9	У-ОПК-9	В-ОПК-9	ЛР1, Т, Экз., КР
ПК-1	З-ПК-1	У-ПК-1	В-ПК-1	ЛР1, ЛР2, Т, Экз., КР
ПК-5	З-ПК-5	У-ПК-5	В-ПК-5	ЛР2, ДЗ, ОП, Экз., КР
ПК-3.1	З-ПК-3.1	У-ПК-3.1	В-ПК-3.1	ЛР2, ДЗ, Экз.
ПК-3.2	З-ПК-3.2	У-ПК-3.2	В-ПК-3.2	ДЗ, ОП, Экз., КР
ПК-3.4	З-ПК-3.4	У-ПК-3.4	В-ПК-3.4	ЛР1, ЛР2, Экз., КР

Шкала оценки за текущую аттестацию

Раздел дисциплины	Формы обязательной текущей аттестации и аттестации раздела	Баллы за контрольное мероприятие		Максимальная сумма баллов за раздел
		Минимальное значение	Максимальное значение	
Раздел 1	ЛР1	12	20	35
Аттестация раздела	Т	9	15	
Раздел 2	ДЗ	6	10	25
	ЛР2	6	10	
Аттестация раздела	ОП	3	5	
Итого за текущий контроль		36	60	60

Критерии оценки лабораторных работ:

Максимальный балл выставляется всем студентам подгруппы, если каждым участником принималось активное участие в работе подгруппы, точно выполнены

измерения, расчёты выполнены без ошибок, качественно и своевременно оформлен отчёт. В случае, когда вся работа в подгруппе выполняется меньшинством, а остальные являются пассивными участниками – снижаются баллы всей подгруппе.

Минимальный балл выставляется всем студентам подгруппы, если они небрежно выполняли измерения, проявили неусидчивость и, как следствие, получили неточные результаты расчетов.

Работа не считается выполненной, если результаты заимствованы у другой подгруппы или не выполнен письменный отчёт.

Критерии оценки теста:

Количество правильных ответов теста соответствует количеству набранных баллов по шкале оценивания – за один правильный ответ начисляется 0,5 балла. Соответственно, если количество баллов полученных студентом в результате тестирования менее 60% от максимального количества баллов теста, студент считается не прошедшим аттестацию.

Критерии оценки опроса:

Максимальный балл выставляется каждому студенту при условии правильности ответов на вопросы, указанных в методических рекомендациях лабораторных работ и на дополнительные вопросы по разделу.

Минимальный балл выставляется каждому студенту при условии количества правильных ответов на вопросы, указанных в методических рекомендациях лабораторных работ и на дополнительные вопросы по разделу в соотношении 60% от заданных.

При количестве правильных ответов менее 60% – раздел не считается закрытым, и студент не допускается до сдачи текущих контрольных мероприятий следующего раздела, пока не закроет предыдущий.

Критерии оценки домашнего задания:

Максимальный балл выставляется каждому студенту при условии правильности решения задачи и в полном объёме.

Минимальный балл выставляется каждому студенту, если решение содержит негрубые ошибки или выполнен не полный объём.

Работа считается невыполненной, если результаты заимствованы у другого студента и выдавались как свой вариант задания, или студент показал полное незнание большим количеством грубых ошибок.

Шкала оценки за промежуточную аттестацию (экзамен)

Критерии оценивания	Балл
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание, разъяснение особенностей применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя.	40
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание, разъяснение особенностей применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в неполных ответах на дополнительные вопросы преподавателя.	35
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание. Не разъяснил	30

особенности применения теоретических знаний на практике. Не ответил на один из нескольких дополнительных вопросов.	
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике. Не ответил на два из нескольких дополнительных вопросов..	27
Неполное знание основных понятий и определений, специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике. Не ответил на два из нескольких дополнительных вопросов.	24
ИТОГО максимум	40
ИТОГО минимум	24

Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
	65-69	
3 – «удовлетворительно»	60-64	E
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
		пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	«Неудовлетворительно» - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Студент считается аттестованным по разделу, экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной пересдаче. Сроки пересдач контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Студент, пропустивший контрольное мероприятие без уважительной причины или получивший за него неудовлетворительную оценку, после пересдачи контрольного мероприятия получает балл ниже установленного на 25%.

По окончании изучения дисциплины студент защищает курсовую работу.

Оценка защиты курсовой работы является комплексной. При этом учитываются следующие критерии:

- соответствие выполненной работы поставленным целям и задачам;
- полнота раскрытия темы;
- соблюдение всех требований к оформлению курсовой работы и сроков её исполнения;
- уровень овладения методикой, используемой при достижении целей курсовой работы;
- самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах;
- полнота охвата источников и литературы;
- обоснованность и аргументированность применяемых методов, основных положений, обобщений, выводов и рекомендаций;
- творческий подход к выполнению курсовой работы;
- научный стиль изложения;
- логичность построения выступления;
- свободное владение материалом, применяемыми методами.

Оценка **отлично** ставится за качественную грамотную защиту, которая включает в себя: представление к защите полностью завершённую работу с комплектом текстового и графического материала в высоком качестве, правильные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.

Оценка **хорошо** ставится за качественную грамотную защиту, которая включает в себя: представление к защите полностью завершённую работу с комплектом текстового и графического материала в хорошем качестве, уверенные ответы на дополнительные вопросы с не принципиальными ошибками.

Оценка **удовлетворительно** ставится за уверенную защиту, которая включает в себя: представление к защите полностью завершённую работу с комплектом текстового и графического материала в удовлетворительном качестве, уверенные ответы на дополнительные вопросы с не принципиальными ошибками.

Оценка **неудовлетворительно** ставится за неуверенную защиту, которая включает в себя: представление к защите не полностью завершённую работу с комплектом текстового и графического материала в неудовлетворительном качестве, неуверенные ответы на дополнительные вопросы с принципиальными ошибками.

Итоговая оценка дисциплины складывается из баллов, полученных в течение семестра и баллов, оставшихся на экзамен.

Итоговый контроль дисциплины

Промежуточная аттестация	Баллы за контрольное мероприятие	
	Минимальное значение	Максимальное значение
Текущий контроль	36	60
Экзамен	24	40
Итого, с учётом текущего контроля, за 8-й семестр:	60	100
Курсовая работа	60	100
Итого за 8-й семестр:	60	100

Вопросы к экзамену по дисциплине

«РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ».

1. Классификация инструментов.
2. Общие требования к инструментальным материалам.
3. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Быстрорежущие инструментальные стали и пути улучшения свойств быстрорежущих сталей.
4. Твёрдые сплавы.
5. Минералокерамика. Алмазы. Синтетические материалы.
6. Классификация резцов, конструктивные элементы резца.
7. Фасонные резцы. Назначение и классификация.
8. Геометрия фасонных резцов.
9. Конструктивные элементы фасонных резцов и их профилирование.
10. Аналитический расчет профиля призматических и круглых фасонных резцов.
11. Протяжки. Типы и области применения протяжек.
12. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры протяжек для обработки внутренних отверстий.
13. Схемы срезания припуска при протягивании.
14. Фрезы. Типы и области применения фрез.
15. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры фрез.
16. Фрезы с острозаточенными зубьями.
17. Острозаточенные фасонные фрезы.
18. Затылованные фасонные фрезы. Особенности их конструирования.
19. Затылование. Кривые затылования. Величина затылования.
20. Основные типы сверл.
21. Сверла для глубоких отверстий.
22. Назначение и основные типы зенкеров.
23. Назначение и особенности разверток.
24. Резьбовые резцы и гребенки.
25. Метчики и плашки.
26. Резьбонарезные фрезы.
27. Резьбонакатные инструменты.

28. Основные группы зуборезных инструментов.
29. Дисковые модульные фрезы.
30. Пальцевые модульные фрезы. Зуборезные гребенки.
31. Червячные фрезы. Классификация. Профилирование.
32. Конструкция и геометрия червячных фрез.
33. Фрезы для червячных зубчатых колес.
34. Долбяки. Особенности работы долбяка.
35. Шеверы.
36. Инструменты для конических зубчатых колес.
37. Инструменты, работающие методом обкатки для незвольвентных профилей.
38. Инструменты для автоматизированного производства и станков с ЧПУ.
39. Классификация, назначение и основные формы абразивного инструмента.
40. Зернистость и связка абразивного инструмента. Структура и твердость.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00114-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472429> (дата обращения: 28.08.2021).
2. Шагун В.И. Металлорежущие инструменты: учеб. пособие.- М.:Высш. шк., 2007.- 423 с.
3. Справочник технолога-машиностроителя (в 2-х томах) / Издание 6-е, переработанное и дополненное. М.: Инновационное машиностроение, 2018 г. – 1574 стр.

Дополнительная литература

1. Кожевников Д.В. Режущий инструмент: учебник. 4-е изд. – М.: Машиностроение, 2014.- 520 с.
2. Солоненко В.Г. Резание металлов и режущие инструменты: учеб. пособие.- М.: Высшая школа, 2007.- 413 с.
3. Казакова, О. Ю. Механизмы автоматической смены инструмента станков с ЧПУ : учебное пособие / О. Ю. Казакова, М. В. Якимов, Л. Б. Гаспарова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 149 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90626.html> (дата обращения: 26.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Бурочкин, Ю. П. Расчет параметров сборных режущих инструментов : практикум / Ю. П. Бурочкин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 116 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90900.html> (дата обращения: 26.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Методические материалы

1. Ромашин Р.В. Режущий инструмент \ Конспект лекций – г. Лесной: изд-во ТИ НИЯУ МИФИ. 2017– 130 с.

2. Ромашин В.Н. Изучение фрезы с острозаточенными зубьями: Лабораторная работа / Методическое руководство. – г. Лесной, 2016. – 16 с.
3. Ромашин В. Н. Изучение конструктивных элементов и геометрических параметров червячной фрезы: Лабораторная работа / Методическое руководство. – г. Лесной, 2016. – 17 с.
4. Ромашин В.Н., Ромашин Р.В. Расчет режущего инструмента: Задания и методические указания к курсовой работе. / Методические указания. г. Лесной: изд-во ТИ НИЯУ МИФИ. 2015– 36 с.
5. Бадьин А.И. Токарная обработка. Сверлильная обработка. Фрезерная обработка: Домашние задания / Методическое руководство г. Лесной, изд-во Технологический институт (филиал) Московского инженерно-физического института, 2006. – 11 с.
6. Бадьин А.И. Фрезерная обработка: Методические указания к выполнению домашнего задания / Методическое пособие г. Лесной, изд-во Технологический институт (филиал) Московского инженерно-физического института, 2007. – 13 с.

Программное обеспечение:

Microsoft Office Excel, Word – лицензия для учебных заведений.

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>
2. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
3. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL <http://stud.mephi3.ru/>.
4. Электронно-библиотечная система Юрайт URL: <https://urait.ru>.
5. Электронно-библиотечная система IPRbooks URL: <https://www.iprbookshop.ru/>.
6. Курсы ведущих вузов России платформы Открытое образование <https://openedu.ru/> .

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией, лабораторией 019 с металлорежущими станками: токарно-винторезные станки модели 1К62 и 6162, режущим инструментом (дисковые фрезы, фрезы червячные для цилиндрических зубчатых колес с эвольвентным профилем по ГОСТ 9324-80), а также оборудованием и измерительным инструментом:

- Инструментальный микроскоп ММИ 2.
- Штангенциркуль ШЦ-П-250 - 0,05 мм.
- Штангенциркуль ШЦ-І-150 - 0,1 мм.
- Штангенрейсмасс ШР-400 - 0,05 мм.
- Штангензубомер ШЗН-18 - 0,02 мм.
- Цифровой штангенциркуль Quantum DS.
- Микрометры с диапазоном 25-50, 50-75. 75-100, 100-125.
- Угломер с нониусом тип 1-2.
- Радиусомер 1...10 мм.
- Универсальная делительная головка УДГ 96.
- Индикатор часового типа с точностью 0,01 мм со стойкой.
- Оправка для крепления фрез.

Аудитория 219: содержит 16 компьютеров на базе процессора Intel (R) Core (TM) i5-2310, CPU 2.9 GHz.

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks и ЭБС Юрайт (<http://www.mephi3.ru/students/elib.php>).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Автор: доцент кафедры «Технология машиностроения» Р.В. Ромашин.