

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Трехгорный технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТТИ НИЯУ МИФИ)

**КАФЕДРА
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ
ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ТТИ НИЯУ МИФИ
_____ Т.И. Улитина
«26» _____ июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА**

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки: Технология машиностроения

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Трехгорный
2024

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

На современном этапе развития человечества происходит интенсивное внедрение новых информационных технологий во все сферы деятельности. В обработке различного рода информации происходят качественные изменения. Эффективное решение инженерных, научных, экономических и управленческих задач невозможно без использования ЭВМ. Студенты должны знать новые информационные технологии, сферы их применения, перспективы развития, способы функционирования, но и внедрять работу на них в повседневную практику.

В результате изучения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования режущего инструмента», студенты овладевают знаниями о современных разновидностях конструкций режущих инструментов и грамотно проектировать основные элементы режущей, присоединительной и направляющей частей инструмента в тесной связи с его назначением и условиями эксплуатации.

1.1 Цели дисциплины

Цели дисциплины «Системы автоматизированного проектирования режущего инструмента» – формирование у студентов необходимых знаний о современных разновидностях конструкций режущих инструментов и грамотное проектирование основных элементов режущей, присоединительной и направляющей частей инструмента в тесной связи с его назначением и условиями эксплуатации.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины «Системы автоматизированного проектирования режущего инструмента» является формирование базовых профессиональных компетенций по работе с прикладными программными средствами, требуемыми при решении практических задач профессиональной деятельности, способности разрабатывать техническую документацию, способности использовать данные информационные технологии в машиностроении.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования режущего инструмента» относится к вариативной части блока дисциплин учебного плана (Б1.В.ДВ.6.2), и изучается на третьем курсе в пятом семестре. Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования режущего инструмента» непосредственно связана с дисциплинами математического и естественнонаучного цикла (информатика, основы САПР, математическое моделирование, компьютерное конструирование) и циклами профессиональных дисциплин (САПР технологических процессов, разработка ТП, Программирование станков с ЧПУ, режущий инструмент) и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения. Данная дисциплина служит фундаментом при прохождении учебной и производственной практиками.

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Общекультурные и профессиональные компетенции

Изучение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования режущего инструмента» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

общепрофессиональных (ОПК):

– Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-6);

– Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств (ОПК-10).

профессиональных (ПК):

– Способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров (ПК-4);

– Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров (ПК-5).

3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;
- современные цифровые программы проектирования средств технологического оснащения и технологических процессов различных машиностроительных производств;
- принципы организации производственных процессов по разработке и изготовлению изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации; структуру основных, вспомогательных цехов и служб предприятия; современные методы организации и управления машиностроительными производствами;
- 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;

уметь:

- выбирать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;
- выбирать современные цифровые программы проектирования средств технологического оснащения и технологических процессов различных машиностроительных производств;
- анализировать состояние производственных процессов и находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности, направленные на разработку и изготовление изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации;
- 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;

владеть:

- навыками применения современных информационных технологий, прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности;
- навыками использования современных цифровых программ при проектировании средств технологического оснащения и технологических процессов различных машиностроительных производств
- навыками выполнения расчетов и обоснований при выборе форм и методов организации производства; выполнения плановых расчетов; организации управления; методикой расчета и анализа продолжительности производственных циклов простых и сложных производственных процессов; методом сетевого планирования;
- 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.

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Профессиональный модуль		
Профессиональное воспитание	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.</p>
	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	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.
	- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))" для:</p>

		<p>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</p> <p>- формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.</p>
	<p>- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20);</p> <p>- формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21);</p> <p>- формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)</p>	<p>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.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
	<p>- формирование культуры информационной безопасности (B23)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.</p>
	<p>УГНС 15.00.00 «Машиностроение»:</p> <p>- формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (B31);</p> <p>- формирование культуры решения</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля и всех видов практик для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования творческого инженерного мышления и готовности к работе в профессиональной среде через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании и создании конкурентноспособной машиностроительной продукции; - формирования умений осуществлять самоанализ,

	<p>изобретательских задач (В32)</p>	<p>осмысливать собственные профессиональные и личностные возможности для саморазвития и самообразования, в целях постоянного соответствия требованиям к эффективным и прогрессивным специалистам в области создания новых современных образцов технологических машин и комплексов с применением современных компьютерных CAD/CAM/CAE-,PDM- и PLM-систем через содержание дисциплин и практик, акцентирование учебных заданий, групповое решение практических задач, учебных проектов, прохождения практик на конкретных рабочих местах, ознакомление с современными технологиями промышленного производства.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Теория решения изобретательских задач", "Решение инженерных задач на ПЭВМ", "Компьютерные технологии в инженерном деле" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.</p>
--	-------------------------------------	--

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел*
			Лекции	Практические работы	Самост. работа			
8 семестр								
1	Раздел 1	1-2	6	8	4	ТК	РК	10
2	Раздел 2	3-4	6	8	4	ТК	РК	15
3	Раздел 3	5-6	6	8	4	ТК	РК	10
4	Раздел 4	7-8	6	8	4	ТК	РК	15

Итого	24	32	16		50
Зачет с оценкой					50
Итого за семестр					100

4.1 Содержание лекций Семестр 8

Раздел 1 Цель и задачи проектирования. Конструирование режущих инструментов. Способы соединения поверхностей. Техничко-экономические показатели

Лекция 1. Введение. Цель и задачи проектирования

Основные принципиальные подходы к проектированию режущего инструмента. Составные части режущих инструментов. Алгоритмы проектирования составных частей режущих инструментов.

Лекция 2. Конструирование режущих инструментов

Задачи конструирования. Конструктивные особенности рабочей части. Кинематика резания. Геометрия режущей части. Современные научные подходы при выборе геометрических параметров.

Лекция 3. Способы соединения поверхностей

Способы соединения рабочей и присоединительной частей. Конструктивные особенности присоединительной части. Конструктивные особенности направляющей части.

Раздел 2 Критерии работоспособности режущего инструмента. Автоматизированное проектирование режущих инструментов. Проектирование фрез

Лекция 4. Техничко-экономические показатели

Приведенные затраты. Годовой экономический эффект. Производительность режущего инструмента. Материалоемкость: металлоемкость, энергоемкость. Точность обработки, шероховатость, глубина поврежденного слоя обработанной поверхности. Изнашивание режущего инструмента: механическое, абразивное, окислительное, адгезионное, диффузионное (химическое). Понятие о стойкости. Суммарная стойкость.

Лекция 5. Критерии работоспособности режущего инструмента

Критерии работоспособности. Новые научные аспекты в понимании работоспособности твердосплавного режущего инструмента. Восстановление работоспособности режущего инструмента.

Лекция 6. Автоматизированное проектирование режущих инструментов

Основные понятия и определения САПР. Задача типа «поиск» и задача оптимизации. Место САПРИ в общей схеме АСУП и ее структура. Проектирующие и обслуживающие подсистемы.

Лекция 7. Проектирование фрез.

Виды фрез. Фрезы затылованные и остроконечные. Расчет элементов затылованной фрезы. Профилирование фрез.

Раздел 3 Проектирование резьбовых инструментов. Проектирование зуборезных инструментов

Лекция 8. Проектирование резьбовых инструментов.

Виды резьбовых инструментов. Проектирование резьбовых резцов. Расчет метчиков.

Лекция 9. Проектирование зуборезных инструментов.

Зуборезные инструменты, работающие по методу копирования. Концевые и дисковые зуборезные фрезы. Зубодолбежные головки. Схемы формообразования поверхностей зубчатых колес.

Раздел 4 Порядок расчета зуборезных инструментов. Схемы зуборезных инструментов

Лекция 10. Порядок расчета зуборезных инструментов.

Порядок расчета зуборезных инструментов, работающих по методу копирования. Зуборезные инструменты, работающие по методу обката. Зуборезные гребенки (рейки), зуборезные долбяки, червячные фрезы.

Лекция 11. Схемы зуборезных инструментов.

Схемы формообразования поверхностей зубчатых колес по методу обката. Порядок расчета основных элементов зуборезных инструментов, работающих по методу обката.

4.2 Содержание практических работ

1. Особенности проектирования сборных резцов с СМП.
2. Автоматизированное проектирование круглого фасонного резца.
3. Расчет державки резца.
4. Автоматизированное профилирование обкатного резца .
5. Профилирование режущей кромки фрезы .
6. Профилирование режущей кромки резьбового резца.
7. Профилирование режущей кромки долбяка.
8. Проектирование корпуса инструмента (расчет режимов обработки, выбор формы корпуса, расчет размеров и допусков, расчеты на прочность и жесткость) .
9. Компоновка, конструирование, прорисовка сборочного и рабочего чертежей сборного инструмента .
10. Графическое профилирование обкатного резца (чертеж обрабатываемой детали, выбор положения центроид, графическая имитация обката).
11. Конструирование, прорисовка рабочего чертежа обкатного резца.

4.3 Самостоятельная работа студентов

1. Освоение теоретического учебного материала.
2. Курсовая работа.
3. Подготовка к дифференцированному зачету, сдача его (в период экзаменационной сессии).

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с компетентностным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ ВПО по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированных аудиториях с применением мультимедийного проектора в виде мультимедиа-лекций. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

Практические занятия проводятся в компьютерных лабораториях, с разделением группы на подгруппы из 10 человек (для соблюдения принципа каждому студенту свое рабочее место). За 2 дня до проведения практических работ студентам выдается их описание для изучения, для отсутствующих студентов задания выкладываются на файловый сервер в методический раздел (Metodica).

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций. Фонд оценочных средств по дисциплине включает:

- 6.1 Комплект заданий для текущего контроля успеваемости.
- 6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Аверченков, В.И. Автоматизация проектирования технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Аверченков В.И., Казаков Ю.М.— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2024.— 228 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6990>. — ЭБС «IPRbooks»
2. Панкратов, Ю.М. САПР режущих инструментов: учебное пособие / Ю. М. Панкратов. – СПб. : Лань, 2024 . – 336 с. – (Учебники для вузов. Специальная

7.2 Дополнительная литература

1. Авлукова, Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Авлукова Ю.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2024.— 221 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071>. — ЭБС «IPRbooks»
2. Гречишников, В. А. Проектирование режущего инструмента [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / В.А Гречишников [и др.] ; под общ. ред. Н. А. Чемборисова. - Старый Оскол: ТНТ, 2024. - 263 с. : граф., табл., рис. - Библиогр.: с. 220-221. - ISBN 978-5-94178-224-6

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>