

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)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

Т.И. Улитина

«26» _____ июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ»

Специальность: 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация: Проектирование инструментальных комплексов в
машиностроении

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Трехгорный
2024

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Металлорежущие станки» у студента формируются знания в области создания, испытания и контроля качества, а также эксплуатации металлорежущего оборудования, используемого в машиностроительном производстве.

1.1.Цели дисциплины

Цель данной дисциплины состоит в раскрытии содержания и особенностей процесса конструирования и расчета металлорежущих станков. Сформировать знания: о видах обработки и процессах получения изделия на металлообрабатывающем оборудовании; о принципах действия основных металлорежущих станков на машиностроительном производстве. Научить ориентироваться в разнообразии видов обработки материалов резанием, приспособлении и оборудовании.

1.2. Задачи дисциплины

Задача дисциплины - развить у студентов навыки, необходимые при расчете и конструировании механизмов и узлов металлорежущих станков; овладеть профессиональным языком предметной области знания; знать основные типы металлорежущих станков и способы обработки материалов на них; сформировать знания о структуре и тенденциях развития современных видов обработки на производстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данная дисциплина «Металлорежущие станки» относится к вариативной части, обязательная дисциплина учебного плана 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов». Дисциплина изучается в 7, 8 семестрах.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Перечень компетенций

Изучение дисциплины «Металлорежущие станки» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

общепрофессиональных (ОПК):

- Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ОПК-7);
- Способен обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование (ОПК-8).

профессиональных (ПК):

- Способен участвовать в работах по доводке и освоению машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции (ПК-1).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- практические приемы и методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления; основные виды обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления; способы формирования обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления;
- практические приемы и методы размещения технологического оборудования; основные виды размещения технологического оборудования; способы формирования размещения технологического оборудования;

– практические приемы и методы доводки и освоения машин; основные виды доводки и освоения машин; способы формирования доводки и освоения машин.

уметь:

– формулировать задачи обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления; выбирать методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления; работать со справочной и специальной литературой обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления;

– формулировать задачи размещения технологического оборудования; выбирать методы размещения технологического оборудования; работать со справочной и специальной литературой размещения технологического оборудования;

– формулировать задачи доводки и освоения машин; выбирать методы доводки и освоения машин; работать со справочной и специальной литературой доводки и освоения машин.

владеть:

– опытом построения обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления; опытом обеспечения надежности обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления;

– опытом размещения технологического оборудования; опытом обеспечения надежности размещения технологического оборудования;

– опытом доводки и освоения машин; опытом обеспечения надежности доводки и освоения машин.

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)	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. 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.
	- 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 ложенаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от

		лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - 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.
	- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20); - формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21); - формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	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 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.
	- формирование культуры информационной безопасности (B23)	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.
	УГНС 15.00.00 «Машиностроение»: - формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (B31); - формирование	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля и всех видов практик для: - 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;

	культуры решения изобретательских задач (B32)	- формирования умений осуществлять самоанализ, 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, прохождение практик на конкретных рабочих местах, ознакомление с современными технологиями промышленного производства. 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.
--	---	--

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины в 7 семестре составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости и (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел
			Лекции	Практ.занятия/ семинары	Лабораторные работы	Самост. работа			
Семестр 7									
1	Раздел 1	1-4	9	7	1	9	КЛ1-2	КР1-4	10
2	Раздел 2	5-8	9	7	1	9	КЛ2-6 ЛР1-7	КР2-8	15
3	Раздел 3	9-12	9	8	2	9	УО1-10 КЛ3-12	КР3-12	15
4	Раздел 4	13-18	9	8	2	9	ЛР2-16	КР4-18	10
Итого			36	30	6	36			50
Экзамен			36						50
Итого за семестр									100

Трудоемкость дисциплины в 8 семестре составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости и (неделя, форма)	Аттестац ия раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел
			Лекции	Практ.занятия/ семинары	Лбораторные работы	Самост. работа			
Семестр 8									
1	Раздел 5	1-4	7	5	2	6	ЛР3-3	ЛР4-4	10
2	Раздел 6	5-8	7	5	2	7	УО2-6 КЛ4-8	КР5-8	15
3	Раздел 7	9-12	6	5	2	7	УО3-10 КЛ5-12	КР6-12	15
4	Раздел 8	13-18	6	5	2	7	КЛ6-16	КР7-18	10
Итого			26	20	8	27			50
Экзамен			27						50
Итого за семестр									100

УО- устный опрос, КЛ- коллоквиум, ЛР- лабораторная работа, КР- контрольная работа

4.1. Содержание лекций

7 семестр

Раздел 1. Общие сведения о металлообрабатывающих станках.

Классификация и обозначение станков. Основные и вспомогательные движения. Понятие о кинематической структуре станков. Передача движения в станках и расчетные формулы. Приводы станков. Элементы электрооборудования станков.

Раздел 2. Методика анализа и настройки кинематических цепей металлорежущих станков. Методика расчета и построения кинематических цепей металлорежущих станков.

Общая последовательность анализа и настройки станков. Анализ и настройка цепи главного движения. Расчет и построение кинематической схемы коробки скоростей токарного станка по заданной структурной формуле. Построение структурной сетки и графика чисел оборотов. Построение кинематической схемы коробки скоростей.

Расчет коробки подач токарно-винторезного станка. Определение величин продольных и поперечных подач суппорта.

Раздел 3. Механизмы привода станков. Гидро- и пневмоприводы станков.

Механизмы прямолинейного движения. Механизмы коробки передач. Реверсирующие механизмы. Суммирующие механизмы. Обгонные механизмы и муфты. Типовые механизмы для бесступенчатого изменения скорости движения. Типовые схемы гидроприводов. Основные детали и агрегаты гидроприводов. Гидроприводы станков. Пневматический привод станков. Вспомогательная аппаратура пневматических приводов.

Раздел 4. Группа токарных станков. Токарные автоматы и полуавтоматы. Многошпиндельные токарные автоматы и полуавтоматы.

Назначение станков токарной группы и их разновидности. Кинематическая схема токарно-винторезного станка модели 16K20 и ее анализ. Назначение и область применения токарно-револьверного станка. Кинематическая структура токарно-револьверного станка модели 1Г340. Токарно-карусельные станки. Кинематическая схема токарного-карусельного станка модели 1512. Назначение, область применения и разновидности автоматов и полуавтоматов. Горизонтальные многошпиндельные токарные и полуавтоматы. Конструкция и характеристика работы вертикальных многошпиндельных токарных полуавтоматов. Кинематическая структура токарного вертикального полуавтомата 1K282

8 семестр

Раздел 5. Сверлильные и расточные станки. Группа фрезерных станков.

Разновидности сверлильных и расточных станков и работы выполняемые на них. Устройство, техническая характеристика и кинематическая структура вертикально-сверлильного станка модели 2Н135. Техническая характеристика и кинематическая структура радиально-сверлильного станка модели 2554. Расточные станки. Характеристика, основные узлы и кинематическая структура универсально-

фрезерного станка М6520Ф3. Безлиббовые делительные головки и их настройка. Оптические делительные головки.

Раздел 6. Группа строгальных, долбежных и протяжных станков. Группа шлифовальных и доводочных станков.

Область применения и разновидности строгальных станков. Техническая характеристика и кинематическая структура продольно-строгального станка модели 7212. Характеристика и кинематическая структура поперечно-строгального станка модели 7Е35. Конструкция и гидравлическая схема горизонтально-протяжного станка модели 7Б56. Конструкция и кинематическая структура круглошлифовального станка модели 3М151. Бесцентрово-шлифовальные станки. Кинематическая структура модели 3М184. Финишные, доводочные и заточные станки. Шлицешлифовальные станки.

Раздел 7. Зубообрабатывающие и резбонарезные станки. Нарезание зубьев конических колес и зубоотделочные станки.

Назначение и разновидности зубообрабатывающих станков. Зубофрезерные станки. Устройство и кинематическая структура на примере модели 53А50. Настройка станка для нарезания прямозубых колес. Нарезание червячных колес. Зубодолбежный полуавтомат модели 5А140. Резьбообрабатывающие станки. Резьбообрабатывающие станки. Зубофрезерный станок модели 5С267П. Зубострогальный полуавтомат модели 5236П. Зубострогальные станки для нарезания конических колес с криволинейными зубьями. Зубоотделочные станки.

Раздел 8. Станки с программным управлением. Агрегатные станки, автоматические линии, многоцелевые станки и роботы. Эксплуатация и ремонт станков.

Известные способы кодирования на станках с программным управлением. Современные методы управления программными станками. Обработка тел

вращения. Обработка отверстий. Назначение и область применения агрегатных станков. Нормализованные узлы агрегатных станков. Автоматические линии. Транспортные устройства автоматических линий. Виды питания автоматических линий. Понятие о многоцелевых станках. Промышленные роботы и манипуляторы. Система технического обслуживания и ремонта станков. Модернизация станков. Паспорт станка.

4.2 Тематический план практических работ

7 семестр

1. Компоновка и движение рабочих органов станков.
2. Компоновка и движение при двухкоординатных перемещениях.
3. Компоновка и перемещение при трехкоординатных перемещениях.
4. Компоновка и движения станков с револьверными головками.
5. Привод вращательного движения и схемы передачи.
6. Механизмы кинематических цепей.
7. Механизмы изменения чисел оборотов приводов вращательного движения.
8. Механизмы для осуществления прямолинейного движения рабочих органов станка.
9. Кулачковые механизмы.
10. Гидро- и пневмоприводы.
11. Приводы для периодически повторяющихся перемещении рабочих органов на точно фиксированную величину.
12. Кинематические цепи для осуществления функциональных связей перемещений.
13. Наладка одношпиндельных токарно-револьверных автоматов.
14. Наладка токарно-винторезного станка.
15. Наладка многошпиндельных вертикальных токарных автоматов и полуавтоматов.
16. Наладка многорезцовых полуавтоматов.
17. Наладка токарно-копировальных полуавтоматов.

8 семестр

1. Крепление режущего инструмента на сверлильных станках.
2. Приспособления для сверлильных станков.

3. Делительные головки и их настройка.
4. Примеры настройки станка и делительной головки для нарезания прямолинейной канавки.
5. Примеры настройки станка и делительной головки для нарезания винтовой канавки.
6. Кинематическая структура долбежного станка.
7. Методика анализа и настройки кинематических цепей поперечно-строгального станка.
8. Общая методика анализа и настройка кинематических цепей зубообрабатывающих станков.
9. Настройка станка для нарезания прямозубых колес.
10. Настройка кинематических цепей для нарезания косозубых колес.
12. Методика анализа и настройки кинематических цепей зубодолбежного станка.
13. Схемы и методы обработки конических колес.
14. Обработка контуров и поверхностей фрезерованием.
15. Транспортировка и установка станков.
16. Смазывания станков.
17. Приемочные испытания и проверка станков на точность.

4.3 Самостоятельная работа студентов

7 семестр

1. Условные графические обозначения в структурных схемах.
2. Зубчатые передачи между пересекающимися и перекрещивающимися валами.
3. Анализ и настройка кинематических цепей подач станков.
4. Определение передаточных отношений и чисел зубьев зубчатых колес.
5. Механизмы для осуществления периодических движений.
6. Назначение и область применения гидро- и пневмоприводов.
7. Паспорт токарного станка.
8. Одношпиндельные токарно-револьверные автоматы.
9. Расчетно-графические работы.

8 семестр

1. Разновидности фрезерных станков и виды работ.

2. Назначение и разновидности шлифовальных станков.
3. Плоскошлифовальные станки.
4. Станки для нарезания шлицевых валов.
5. Роторные автоматические линии.
6. Разновидности станков с программным управлением.
- 7.Выполнение курсовой работы.

4.4 Тематический план лабораторных работ

7 семестр

1. Анализ кинематической схемы металлорежущего станка.
2. Изучение конструкции и наладка токарно-винторезного станка.

8 семестр

1. Изучение конструкции и наладка вертикально-сверлильного станка.
2. Изучение конструкции и наладка горизонтально-фрезерного станка.

5.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии:

- метод проблемного изложения материала;
- использование компьютерных презентации;
- самостоятельное чтение студентами современной учебной, учебно-методической и справочной литературы по профилю и последующие свободные дискуссии по освоенному ими материалу;
- участие в научных конференциях, семинарах;

Таблица. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР,ЛР,)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Л	Компьютерные презентации	10
	ЛР	Метод проблемного изложения	4
	ПР	Компьютерные презентации	8
8	Л	Компьютерные презентации	12
	ЛР	Метод проблемного изложения	2
	ПР	Компьютерные презентации	10
Итого:			46

Форма промежуточной аттестации 6 семестр – зачет; 7 семестр – экзамен. Зачет проводится в устной форме и включает подготовку, ответы на теоретические вопросы. Экзамен проводится в письменной форме по билетам.

6.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

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. Гуртяков, А. М. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование : учебник для вузов / А. М. Гуртяков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 135 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08480-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561308>
2. Чуваков, А. Б. Основы подготовки технологических операций на обрабатывающих станках с ЧПУ : учебник для вузов / А. Б. Чуваков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14466-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567964>

7.2. Дополнительная литература

1. Миловзоров, О. В. Современная технологическая оснастка машиностроительных производств : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, Н. В. Грибов ; под общей редакцией О. В. Миловзорова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 97 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19334-3. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/579835>

2. Резание материалов: фрезерование : учебное пособие для вузов — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19532-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556586>

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>