

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
ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ»

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 ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Металлорежущие станки» у студента формируются знания в области создания, испытания и контроля качества, а так же 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 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Дисциплина изучается в 7 семестре

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 проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений (ОПК-2);
- Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование (ОПК-3);
- Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения (ОПК-9);

профессиональных (ПК):

- Способен выполнять технологическую подготовку производства деталей машиностроения (ПК-2);
- Способен осуществлять проверку эскизных и технических проектов, рабочих чертежей средств автоматизации и механизации технологических процессов и контроль работ по монтажу, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических процессов (ПК-4.3);
- Способен осуществлять разработку инструкций по эксплуатации и ремонту средств автоматизации и механизации технологических процессов, безопасному ведению работ при их обслуживании (ПК-4.4);
- Способен осуществлять контроль за правильной эксплуатацией, обслуживанием средств автоматизации и механизации технологических процессов (ПК-4.5).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- методики расчета экономических показателей производственных видов деятельности;
- технические характеристики, технологические возможности, принципы работы, требования к размещению на рабочих местах нового технологического оборудования, используемого в технологических процессах изготовления деталей машиностроительных производств;
- основные принципы проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств;
- нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; последовательность действий при оценке технологичности конструкции деталей; основные критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей; основные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей;
- нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации, правила выполнения монтажа средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, виды контроля и испытаний средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, методы испытаний, правила и условия выполнения работ по наладке средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, методические и нормативно-технические документы по организации пусконаладочных работ, правила разработки проектной, технической, технологической и эксплуатационной документации;
- состав и правила разработки эксплуатационной документации, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при эксплуатации и техническом обслуживании средств

автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций;

– типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, правила эксплуатации и технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, применяемых в организации, правила эксплуатации и технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, применяемых в организации;

уметь:

– применять известные методы для решения технико-экономических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; проводить анализ производственных и непроизводственных затрат для обеспечения деятельности производственных подразделений;

– осваивать и внедрять новое технологическое оборудование, необходимое для реализации разработанного технологического процесса; анализировать уровень технического и технологического оснащения рабочих мест;

– принимать участие в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств;

– выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения; разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения; рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения; разрабатывать предложения по изменению конструкций деталей машиностроения с целью повышения их технологичности; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;

– проверять конструкторскую документацию на средства автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций и контролировать правильность выполнения работ по монтажу,

испытаниям, наладке средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций;

- оформлять инструкции по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций;

- контролировать правильность эксплуатации работниками организации средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций и операции периодического (регламентного) технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций и проводить расчет показателей использования средств автоматизации и механизации технологических процессов;

владеть:

- методиками расчета и анализа экономических показателей производственных видов деятельности; практическими навыками решения конкретных технико-экономических задач;

- навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования машиностроительных производств;

- навыками проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств;

- навыками анализа технологичности конструкций деталей машиностроения; выполнения качественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения; проведения количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения; методами контроля технологической дисциплины при изготовлении изделий;

- навыками контроля правильности оформления документации при выполнении работ по монтажу, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций;

- навыками применения информационных технологий для оформления инструкций;
- навыками анализа эффективности средств автоматизации и механизации технологических процессов и надежности средств автоматизации и механизации технологических процессов, подготовки предложений по устранению недостатков средств автоматизации и механизации технологических процессов, изменению их конструкции на более совершенную.

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	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы

	мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	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	Использование воспитательного потенциала

	культуры информационной безопасности (B23)	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 культуры решения изобретательских задач (B32)	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; - 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

Общая трудоемкость дисциплины 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/с еминары	Лбораторные работы	Самост. работа			
Семестр 7									
1	Раздел 1	1-4	16	16		13	КЛ1-2	КР1-4	10
2	Раздел 2	5-8	16	16		14	КЛ2-6 ЛР1-7	КР2-8	15
Итого			32	32		17	36		
Экзамен			27						50
Итого за семестр									100

УО- устный опрос

КЛ- коллоквиум

ЛР- лабораторная работа

КР- контрольная работа

4.1. Содержание лекций

Раздел 1. Общие сведения о металлообрабатывающих станках. Механизмы привода станков. Гидро- и пневмоприводы станков.

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. 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 2.Методика анализа и настройки кинематических цепей металлорежущих станков. Методика расчета и построения кинематических цепей металлорежущих станков. Группа токарных станков. Токарные автоматы и полуавтоматы. Многошпиндельные токарные автоматы и полуавтоматы.

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. 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

4.2 Тематический план практических работ

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
18. Крепление режущего инструмента на сверлильных станках
19. Приспособления для сверлильных станков
20. Делительные головки и их настройка
21. Примеры настройки станка и делительной головки для нарезания прямолинейной канавки
22. Примеры настройки станка и делительной головки для нарезания винтовой канавки
23. Кинематическая структура долбежного станка
24. Методика анализа и настройки кинематических цепей поперечно-строгального станка
25. Общая методика анализа и настройка кинематических цепей зубообрабатывающих станков
26. Настройка станка для нарезания прямозубых колес
27. Настройка кинематических цепей для нарезания косозубых колес
28. Методика анализа и настройки кинематических цепей зубодолбежного станка
29. Схемы и методы обработки конических колес
30. Обработка контуров и поверхностей фрезерованием
31. Транспортировка и установка станков
32. Смазывания станков
33. Приемочные испытания и проверка станков на точность

4.3 Самостоятельная работа студентов

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. Разновидности фрезерных станков и работы, выполняемые на них
10. Назначение и разновидности шлифовальных станков
11. Плоскошлифовальные станки
12. Станки для нарезания шлицевых валов
13. Роторные автоматические линии
14. Разновидности станков с программным управлением

4.4 Тематический план лабораторных работ

1. Анализ кинематической схемы металлорежущего станка.
2. Изучение конструкции и наладка токарно-винторезного станка.
3. Изучение конструкции и наладка вертикально-сверлильного станка.
4. Изучение конструкции и наладка горизонтально-фрезерного станка.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии:

- метод проблемного изложения материала;
- использование компьютерных презентаций;
- 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 7 семестр – экзамен. 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. Metallорежущие 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. Украженко, К. А. Инструментальные системы машиностроительных производств : учебник для вузов / К. А. Украженко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13170-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567004>

7.2. Дополнительная литература

1. Авраамова, Т.М. Металлорежущие станки. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник/ Авраамова Т.М., Бушуев В.В., Гиловой Л.Я.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2024.— 608 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18524>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Металлорежущие станки. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник/ В.В. Бушуев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2024.— 586 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18525>.— ЭБС «IPRbooks»

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>