

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
ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Трехгорный
2024

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Машины и агрегаты в любой отрасли промышленности изготавливаются с применением металлорежущих станков. Уровень станкостроения во многом определяет промышленный потенциал страны. Выпуск изделий высокого уровня можно осуществить только при хорошо развитой станкостроительной промышленности, выпускающей современное оборудование, которое характеризуется высокой степенью автоматизации, гибкости, высокой эффективностью. По конструкции и назначению трудно найти более разнообразные машины, чем металлорежущие станки, автоматические линии, гибкие автоматизированные производства. В них применяются большое количество механизмов, используются механические, электрические, электронные, гидравлические, пневматические и другие способы осуществления движений и управления циклом работы. Существуют автоматические линии, участки и цехи, гибкие автоматизированные производства, состоящие из сотен сложных металлообрабатывающих станков, включая сборочные роботизированные участки и участки контрольно-измерительных машин для выполнения контрольных операций сложных корпусных изделий. Инженер должен уметь разбираться во всём многообразии станков и автоматизированных комплексов. При изучении дисциплины важен системный подход к изучению металлорежущих станков, автономных модулей и автоматизированных систем.

Тенденции развития металлорежущих станков определяются требованиями к новым проектируемым машинам и состоят в повышении производительности, повышении точности отдельной детали, узла и машины в целом, автоматизации работы, возможности встраивания в сложные автоматизированные комплексы, использовании новейших достижений в конструировании станков и технологии.

1.1 Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является: формирование у студентов знаний закономерностей, определяющих кинематическую структуру основных типов современного металлообрабатывающего оборудования и тенденций его развития под влиянием новейших достижений в различных отраслях науки и техники;

методов конструирования и расчета основных узлов, механизмов и отдельных деталей станков.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- получение навыков системного подхода к анализу(синтезу) устройства и работы металлорежущих станков;
- получение навыков анализа существующего и проектирование нового технологического оборудования (отдельные станки, автоматические линии и автоматизированные станочные модули) для изготовления деталей машин традиционными методами;
- проведение исследования по совершенствованию процессов формообразования поверхностей с целью повышения качества изделий, производительности труда и снижения себестоимости;
- получение навыков разрабатывать технические задания на проектирование и модернизацию технологического оборудования и средств технологического оснащения.

Достижение планируемых результатов освоения дисциплины осуществляется использованием следующих методов образовательных технологий:

- методы *ИТ* – использование *Internet* – ресурсов для расширения информационного поля и получения информации, в том числе и профессиональной;
- междисциплинарное обучение – обучение с использованием знаний из различных областей (дисциплин) реализуемых в контексте конкретной задачи;
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студентов за счёт ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;
- исследовательский метод – познавательная деятельность, направленная на приобретение новых теоретических и фактических знаний за счёт исследовательской деятельности, проводимой самостоятельно или под руководством преподавателя. Рекомендуется полученные знания и навыки студентами закрепить при выполнении лабораторных и практических работ.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Оборудование автоматизированных производств» относится к дисциплинам по выбору. Дисциплина «Оборудование автоматизированных производств» базируется на знаниях курсов математика, физика, теоретическая механика, материаловедение, основы проектирования и конструирования, метрология, стандартизация и сертификация и др. Изучение дисциплины «Оборудование автоматизированных производств» является предшествующей для курсов: технологические процессы автоматизированных производств, технология автоматизированного производства, автоматизация технологических процессов и производств и др.

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

3.1 Общепрофессиональные и профессиональные компетенции

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональными (ОПК):

– Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование (ОПК-9);

профессиональными (ПК):

– Способность осуществлять техническую диагностику, метрологическое обеспечение, техническое обслуживание и ремонт аппаратуры, программно-технических средств систем контроля и управления (ПК-4.4);

– Способен осуществлять эксплуатацию технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом (ПК-7).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– основные требования безопасности, для технического оснащения рабочих мест и размещения технологического оборудования (З-ОПК-9);

– принципы конструирования и функционирования технических средств автоматизации и управления; функциональные и числовые показатели надежности и ремонтпригодности технических и программных элементов и систем; методы анализа (расчета) автоматизированных технических и программных систем; способы анализа технической эффективности автоматизированных систем; методы диагностирования технических и программных систем (З-ПК-4.4);

– основные технические параметры эксплуатируемого оборудования, требования технологического процесса, документацию по рабочему месту, требования ПБ, ТБ (З-ПК-7).

уметь:

– проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование (У-ОПК-9);

– оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции; анализировать надежность локальных технических (технологических систем); синтезировать локальные технические системы с заданным уровнем надежности; диагностировать показатели надежности локальных технических систем (У-ПК-4.4);

– осуществлять контроль технического состояния технологического оборудования (У-ПК-7).

владеть:

– основными контрольно-измерительными приборами, средствами измерения, нормативными документами (В-ОПК-9);

– навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации; навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; навыками применения анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими; навыками использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации (В-ПК-4.4);

– техническим мышлением и квалификацией, для оперативного руководства и принятия решений в оперативной обстановке профессиональной деятельности (В-ПК-7).

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 (В17)	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 (В18)	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	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

	исследованиям лженаучного толка (B19)	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 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

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Текущий контроль успеваемости и (неделя	Аттестация раздела (неделя форма)	Максимальный балл за раздел
-------	---------------------------	--------	--	---	-----------------------------------	-----------------------------

			Лекции	Практические работы	Самост. работа	форма)		
6 семестр								
1	Раздел 1	1 2 3 4 5	2 2 2		2 2 2	УО-2	ПО-5	10
2	Раздел 2	6 7 8 9	2 2	4 4	2 2 2	УО-7	ПО-8 ПР-8	15
3	Раздел 3	10 11 12 13	2 2 2	4 6	2 2	УО-11	ПО-12 ПР-12	10
4	Раздел 4	14 15 16 17 18	2 2	4 4 4	2 2 2 3	УО-15, ПР-16	ПР-17	15
Итого			18	36	27			50
Экзамен			27					50
Итого за семестр								100

4.1 Содержание лекций

Раздел 1 Основные положения автоматизированного производства.

Введение. Машиностроительные заводы будущего. Основные положения теории производительности машин и труда. Коэффициент роста производительности труда. Основные пути повышения производительности. Показатели производительности автоматизированных систем. Коэффициенты оценки эффективности использования оборудования. Концентрация операций. Графо-аналитический метод определения оптимальной концентрации операций. Структура автоматов.

Раздел 2 Металлорежущее оборудование

Автоматы последовательного действия. Автоматы параллельного действия. Автоматы последовательно-параллельного действия. Роторные машины.

Одношпиндельные автоматы. Многорезцовые токарные полуавтоматы. Токарные копировальные полуавтоматы. Средства автоматизации в многошпиндельных автоматах. Агрегатные станки. Силовые головки. Агрегатные станки с ЧПУ.

Раздел 3 Автоматические и роботизированные линии.

Автоматические линии. Классификация автоматических линий. Транспортно-накопительные системы. Основные виды механизмов и устройств групповых АЛ. Автоматические роторные линии. Что такое робот и области их применения. Развитие робототехники. Состав, параметры и классификация роботов. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов. Классификация приводов роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов.

Раздел 4 Гибкие производственные системы.

Гибкие производственные системы (ГПС). Оценка гибкости системы. Формы организации ГПС. Производственно-техническая структура и основные элементы гибких автоматизированных систем. Роботизированные технологические комплексы. Структуры управляющих программ РТК. Гибкие производственные модули. Агрегатно-модульный принцип построения ГПС. Гибкие автоматизированные линии механообработки

4.2 Тематически план практических занятий

1. Расшифровать обозначение станка, классифицировать по всем признакам
2. Разработка программы «Выбор станка по определенным параметрам» (в любой среде программирования)
3. Спроектировать устройство согласно варианту задания.
4. Выбор двигателя. Кинематический расчет привода.

4.3 Самостоятельная работа студентов

1. Классификация оборудования. Изучение видов основного и вспомогательного оборудования машиностроительных производств. Структура маркировки.
2. Металлорежущее оборудование. Основные признаки классификации станков: назначение (вид обработки), компоновка, класс точности, степень автоматизации, масса. Устройство и работа станков основных групп и станочных комплексов.

3. Кинематика станков. Классификация движений в станках по их назначению. Кинематическая структура станка, как совокупность группы разного назначения. Способы соединения кинематических групп. Кинематические структуры станков со сложными движениями формообразования.

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 по направлению подготовки 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и 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 специализированной аудитории 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 лабораториях, с разделением группы на подгруппы из 8-9 человек (для соблюдения принципа каждому студенту свое рабочее место). За 2 дня до проведения лабораторных работ студентам выдается их описание для изучения, для отсутствующих студентов задания выкладываются на файловый сервер в методический раздел.

В рамках дисциплины применяются интерактивные формы обучения, применяемые при проведении практических работ и лекционных занятий, такие как разбор конкретных ситуаций, встреча с представителями российских компаний, государственных и общественных организаций, работа студентов по НИР и ФГУП ПСЗ, а так же применяются инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе, так как использование информационных ресурсов Интернет и баз данных, применение активных методов обучения, «контекстного» и

«на основе опыта», использование методов, основанных на изучении практики (case studies), использование электронных мультимедийных учебников и учебных пособий для показа анимационных роликов при изучении разделов.

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. Мальцев, М. В. Машины-автоматы : учебное пособие для вузов / М. В. Мальцев, Ю. Н. Шаповалов, Е. Б. Бражников. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 121 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12664-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518764>
2. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств : учебник для вузов / А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, А. С. Гордеев, А. И. Завражнов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 586 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10854-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518095>

7.2 Дополнительная литература

1. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 182 с. — (Профессиональное

образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517704>

2. Схиртладзе А.Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств [Текст]: / А.Г. Схиртладзе, Т.Н. Иванова, В.П. Борискин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Старый оскол: ТНТ, 2019. – 708 с.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальных консультаций, 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>