

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

**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ПРОИЗВОДСТВА»**

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Трехгорный
2024

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Технологическая информатика автоматизированного производства» рассматривает вопросы освоения студентами о технологических процессах автоматизированных производств, а также построения моделей деталей в различных специализированных программах.

1.1 Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Технологическая информатика автоматизированного производства» являются формирование у студентов знаний о методах и средствах автоматизации производственных процессов с современным уровнем развития машиностроения, программированием и основами теории и практики технологической информатики автоматизированного производства в машино - и приборостроении.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины «Технологическая информатика автоматизированного производства» являются:

- закрепить знания, полученные студентами при изучении курсов «Технология машиностроения», «Технологические процессы и производства»;
- ознакомить студентов с новыми технологиями, появившимися в машиностроении в последние годы и основными тенденциями их развития;
- ознакомить студентов с мировой практикой организации автоматизированных производств (акцентируя внимания на накопленный положительный опыт зарубежного и отечественного автомобилестроения);
- ознакомить студентов с возможностями современного металлообрабатывающего и сборочного оборудования;
- дать студентам базовые представления о технологическом процессе и производстве как объекте автоматизации и оптимизации, рассмотрев их в совокупности целенаправленных потоков и связей (размерных, временных, информационных, материальных и пр.).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Технологическая информатика автоматизированного производства» относится к вариативной части блока обязательных дисциплин учебного плана по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Материалы данной дисциплины используются при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра, а также в дальнейшей практической деятельности.

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

3.1 Универсальные и профессиональные компетенции

Изучение дисциплины «Технологическая информатика автоматизированного производства» направлено на формирование элементов следующих компетенций:

профессиональных компетенций (ПК):

– Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования (ПК-1);

– Способен проводить обоснование проектных решений (ПК-2);

– Способен участвовать в разработке практических мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, производственный контроль их выполнения (ПК-4);

– Владение методологией системной инженерии, средствами создания электронных проектов АСУТП и ее компонентов в соответствии с международными и отечественными стандартами (ПК-4.5);

универсальных компетенций (ПК):

– Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей (УКЦ-1).

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

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- основные государственные и отраслевые стандарты, требования, предъявляемые к нормативно-технической документации при проектировании, различные технические, технологические и экологические требования (З-ПК-1);
- техническое задание, нормативно-техническую документацию, технические, технологические и экологические требования, законы и нормативные акты РФ в сфере производства, основные нормативы и стандарты надзорных органов (З-ПК-2);
- современные Технологическая информатика автоматизированного производства (З-ПК-4);
- принципы конструирования и функционирования технических средств автоматизации и управления (З-ПК-4.5);
- современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий (З-УКЦ-1);

Уметь:

- проектировать объекты профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией (У-ПК-1);
- применять и учитывать свод правил РФ и требования надзорных органов в обосновании проектных решений (У-ПК-2);
- проводить мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления (У-ПК-4);
- выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования средств и систем автоматизации; экспериментально определять характеристики и параметры электронных приборов (У-ПК-4.5);
- выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и

поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий (У-УКЦ-1);

Владеть:

– основными навыками проектирования и конструирования, способами создания нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием, соблюдая необходимые технические, технологические и экологические требования (В-ПК-1);

– способами изложения проектных решений с учётом требований надзорных органов и законодательства РФ (В-ПК-2);

– навыками проведения практических мероприятий по совершенствованию систем, а также проведение производственного контроля (В-ПК-4);

– основными приемами проектирования АСУТП от полевого уровня до уровня АСУТП с использованием интегрированных программных средств без реального программирования; методами и средствами экспериментального определения свойств электронных приборов и устройств (В-ПК-4.5);

– навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий (В-УКЦ-1).

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

		<p>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>
	<p>- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)</p>	<p>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.</p>
	<p>- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)</p>	<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> <ul style="list-style-type: none"> - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со

		<p>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.</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> <p>- 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>
	<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 (В31);</p> <p>- формирование культуры решения изобретательских задач (В32)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля и всех видов практик для:</p> <p>- 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;</p> <p>- 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.</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 4 зачетные единицы, 144 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)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Лабораторные работы	Практические работы	Самост. работа			
7 семестр									
1	Раздел 1	1-4	4	3	3	7	УО-1, ПР1-2, ЛР1-3	КР1-4	10
3	Раздел 2	5-8	5	3	4	7	УО-5, ПР2-6, ЛР2-7	КР2-8	15
4	Раздел 3	9-12	4	3	3	7	УО-9, ПР3-10, ЛР3-11	КР3-12	10
5	Раздел 4	13-15	5	3	4	7	УО-13, ПР4-14, ЛР4-15	КР4-15	15
Итого			18	12	14	28			50
Зачет									50
Итого за семестр									100
8 семестр									
1	Раздел 1	1-2	2	2	1	5	УО-1, ПР1-2, ЛР1-2	КР1-2	10
3	Раздел 2	3-4	3	2	2	6	УО-3, ПР2-2, ЛР2-4	КР2-4	15
4	Раздел 3	5-6	2	2	2	6	УО-5, ПР3-5, ЛР3-6	КР3-6	10
5	Раздел 4	7-8	3	2	1	5	УО-7, ПР4-7, ЛР4-8	КР4-8 КП-8	15
Итого			10	8	6	21			50
Экзамен			27						50
Итого за семестр									100

УО – устный опрос; КР – контрольные работы; ЛР – лабораторные работы; ПР – практические работы; КП – курсовой проект.

4.1 Содержание лекций

7 семестр

Раздел 1. Введение в технологическую информатику автоматизированного производства.

Основные понятия и определения. Типы и формы организации производства. Характеристики производственного процесса. Типы и формы организации производств. Организации современных машиностроительных предприятий. Гибкие производственные системы.

Раздел 2. Процесс проектирования в современном автоматизированном производстве.

Автоматизированное проектирование и расчеты. Процесс проектирования машин. Геометрическое моделирование деталей. Анализ проектных решений. Конструкторская и технологическая подготовка производства. Индивидуальные, типовые и групповые технологические процессы. Конструкторская и технологическая документация: типы и формы, особенности заполнения, учета, хранения и внесения изменений. Уровень и возможности современного программного обеспечения конструкторской и технологической подготовки производства.

Раздел 3. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин в условиях автоматизированного производства.

Понятие о технологическом процессе как о совокупности материальных, информационных, временных и размерных потоках и связях. Технологичность конструкций деталей машин и методы ее повышения. Методы получения заготовок. Методы обеспечения технических требований. Реализация размерных связей в процессе изготовления деталей машин. Теория базирования (повторение «технологии машиностроения»). Составляющие погрешности обработки – баланс точности на станках с ЧПУ. Технологические и установочные размерные цепи. Оптимизация операций механической обработки.

Раздел 4. Оборудование автоматизированного производства.

Станки-автоматы и полуавтоматы. Станки с ЧПУ. Многоцелевые станки с ЧПУ. Автоматические линии (классификация, АЛ для обработки деталей типа втулок, валов, корпусов). Агрегатные станки. Реализация гибких производственных участков и

систем. Транспортирование деталей в условиях автоматизированного производства. Конвейеры, накопители, передаточные устройства и пр.

8 семестр

Раздел 1. Разработка технологических процессов сборки машин в условиях автоматизированного производства.

Методы достижения точности замыкающих звеньев при сборке (полная, неполная взаимозаменяемость). Формы организации сборочного процесса. Автоматизированное сборочное оборудование (сборочные станки, роботы, АЛ). Примеры реализации сборочных автоматических линий в автомобилестроении. Послесборочные операции: балансировка, окраска, испытания. Методы балансировки роторов, оборудование для балансировки.

Раздел 2. Новые технологии в машиностроении и САПР.

Автоматизированное проектирование технологических процессов механической обработки деталей машин: САПР ТП, САМ и TDM системы. Обзор современных методов получения заготовок в автоматизированном производстве. Технологии быстрого прототипирования в машиностроении (стереолитография, отверждение на твердом основании, нанесение термопластов, распыление термопластов, лазерное спекание порошков, моделирование при помощи склейки, 3D-печать и 3D-сканирование).

Раздел 3. Подготовка к курсовой работе

Анализ технологичности конструкции детали. Выбор способа получения заготовки. Анализ технических требований на деталь. Определение технологических баз. Проектирование маршрутной технологии. Проектирование операционной технологии. Выбор средств технологического оснащения. Расчет режимов резания на токарные операции. Расчет норм времени на токарные операции с ЧПУ. Программирование обработки на станках с ЧПУ в специализированном программном обеспечении.

Раздел 4. Новые технологии в технологии машиностроении

Высокоскоростная обработка (High Speed Machining). Современные методы поверхностно-пластического деформирования. Современные методы электрофизической, электрохимической и физикомеханической обработки. Современный инструмент автоматизированного производства. Обзор современных

технологий изготовления твердосплавного инструмента. Обзор возможностей новых инструментальных материалов и геометрий режущих инструментов (по материалам последних выставок и каталогов ведущих инструментальных фирм). Современные технологии и средства технических измерений. Контрольно-измерительные машины и средства, встраиваемые в основное оборудование.

4.2 Тематический план практических занятий

7 семестр

1. Анализ технологичности конструкции детали.
2. Анализ точностных требований к конструкции детали и определение методов их достижения. Определение технологических баз.
3. Определение погрешностей базирования деталей на операциях механической обработки.
4. Выбор заготовки. Расчет припусков. Разработка чертежа заготовки.

8 семестр

1. Проектирование технологии сборки. Разработка схемы узловой сборки.
2. Расчетно-графические методы динамической балансировки роторов.

4.3 Тематический план лабораторных занятий

7 семестр

1. Размерный анализ технологических процессов изготовления деталей
2. Технологический размерный анализ. Построение размерных схем технологических процессов. Выявление и расчет размерных цепей.
3. Разработка карты наладки на комплексную операцию с ЧПУ.

8 семестр

1. Проектирование технологии сборки
2. Балансировка роторов
3. Программирование обработки на станках ЧПУ
4. Описание программного комплекса EdgeCAM 10.5

4.4 Самостоятельная работа студентов

7 семестр

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 28 часов и включает самостоятельное изучение теоретического курса – проработку студентами некоторых тем разделов. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы к зачету.

8 семестр

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 21 час и включает выполнение курсового проекта.

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 учебной презентации. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным контролем в виде теста.

Практические занятия проводятся также с применением мультимедийного проектора с разбором типовых решений задач с выдачей учебных материалов студентам.

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме бумажного тестирования.

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 «Технологическая информатика автоматизированного производства» включает:

- 6.1 Вопросы к практическим и лабораторным занятиям.
- 6.2 Тестовые материалы и контрольные работы для аттестации разделов.
- 6.3 Темы для выполнения курсового проекта.
- 6.3 Вопросы для итоговой аттестации (экзамена).

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Рыжко, А. Л. Информационные системы управления производственной компанией : учебник для вузов / А. Л. Рыжко, А. И. Рыбников, Н. А. Рыжко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 354 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00623-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/511205>.
2. Теоретическая инноватика : учебник и практикум для вузов / И. А. Брусакова [и др.] ; под редакцией И. А. Брусаковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04909-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/515135>.

7.2 Дополнительная литература

1. Информационные системы управления производственной компанией : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. Н. Лычкиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00764-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/511314>.
2. Технические Технологическая информатика автоматизированного производства : учебник для вузов / О. С. Колосов [и др.] ; под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8208-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/511475>.

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>