

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
«АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ПРОДУКЦИИ»**

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

Для удовлетворения потребностей общества в квалифицированных кадрах нужны специалисты по проектированию, разработке и эксплуатации систем автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний.

1.1 Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся готовности к автоматизации управления жизненным циклом продукции (ЖЦП) с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи изучения дисциплины:

- формирование базовых понятий об области использования, преимуществах и принципах автоматизации управления ЖЦП;
- приобретение теоретических знаний и практических навыков по задачам автоматизации управления ЖЦП;
- приобретение практических навыков работы с современными case-средствами и средствами автоматизации управления производственными и технологическими процессами, информационного обеспечения на этапах ЖЦП.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» входит в состав базовой части учебного плана.

Освоение курса данной дисциплины базируется на дисциплинах естественнонаучного профиля и дисциплине «Компьютерные технологии в инженерном деле». Кроме того, освоение дисциплины связано с параллельно изучаемыми дисциплинами, такими как «Организация и планирование автоматизированных производств», «Технологические процессы автоматизированных производств». Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Технология автоматизированного производства;
- Автоматизация технологических процессов и производств.

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

3.1 Профессиональные компетенции

Изучение дисциплины «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

профессиональные (ПК):

- 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);
- Способен участвовать в разработке и практическом освоении средств, систем управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, в подготовке планов освоения новой техники (ПК-5);
- Способность применять современные пакеты САПР при выполнении структурного, схемотехнического, технического и конструкторского проектирования в профессиональной деятельности (ПК-4.2);
- Способность разрабатывать аппаратуру систем контроля и управления на основе микропроцессорной техники, готовностью к эксплуатации действующих на предприятиях атомной отрасли приборов и аппаратуры систем контроля, защиты и управления технологическими процессами, программно-технических комплексов АСУТП (ПК-4.3);
- Владение методологией системной инженерии, средствами создания электронных проектов АСУТП и ее компонентов в соответствии с международными и отечественными стандартами (ПК-4.5).

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- современные средства автоматизации и управления (З-ПК-4);

- основные кадровые документы (Устав, должностные инструкции персонала и их руководителей, правила внутреннего трудового распорядка, организационную структуру предприятия) (З-ПК-5);
- принципы работы с пакетами автоматизированного проектирования; законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством (З-ПК-4.2);
- методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления; методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений (З-ПК-4.3);
- принципы конструирования и функционирования технических средств автоматизации и управления (З-ПК-4.5);

уметь:

- проводить мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления (У-ПК-4);
- организовывать, руководить и координировать деятельностью подчиненного персонала в соответствии с требованиями должностных инструкций (У-ПК-5);
- осваивать средства программного обеспечения систем автоматизации и управления (У-ПК-4.2);
- рассчитывать и проектировать основные электронные устройства на основе микропроцессорной техники; выполнять работы по расчету и проектированию средств и систем автоматизации и управления; пользоваться интегрированными программными пакетами типа SCADA при проектировании АСУТП от полевого уровня до автоматизированного рабочего места (У-ПК-4.3);
- 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);

владеть:

- навыками проведения практических мероприятий по совершенствованию систем, а также проведение производственного контроля (В-ПК-4);
- организаторскими способностями для обеспечения выполнения производственных показателей (В-ПК-5);
- навыками работы с графическими пакетами автоматизированного проектирования (В-ПК-4.2);
- навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля (В-ПК-4.3);
- 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).

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 (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
	- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	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	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

	ю (B31); - формирование культуры решения изобретательских задач (B32)	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 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/ п	Раздел учебно й 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			
4 семестр									
1	Раздел 1	1-4	4	2	2	8	УО-1, ПР1-2, ЛР1-3	T1-4	10
3	Раздел 2	5-9	6	4	-	10	УО-6, ЛР2-8	T2-9	15
4	Раздел 3	10-13	2	4	2	10	УО-10, ПР2-11, ЛР3-12	T3-13	10
5	Раздел 4	14-18	4	6	-	10	УО-15, ЛР4-16, ЛР5-17	T4-18	15
Итого			16	16	4	36			50
Зачет			-						50
Итого за семестр									100

УО – устный опрос; Т – тест; ЛР – лабораторные работы; ПР – практические работы.

4.1 Содержание лекций

Раздел 1 Теоретические сведения о предмете изучения.

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Общее понятие, характеристика основных этапов ЖЦП. История развития CALS/ИПИ-технологий. Стратегия и задачи концепции CALS/ИПИ.

Раздел 2 Базовые принципы автоматизации.

Базовые принципы CALS/ ИПИ. Технологии и стандарты CALS/ ИПИ. Функции автоматизированных систем в процессе жизненного цикла продукции. Обеспечения интегрированных систем. Интегрированная информационная среда. Информационная модель изделия в автоматизированных системах конструирования. Информационная модель изделия в автоматизированных системах проектирования технологических процессов. PDM технологии и системы.

Раздел 3 Управление производственными заданиями.

Управление производственными заданиями с использованием ИПИ технологий. Функции и возможности PLM-систем. Основные технологии обработки сырья, оборудование линий, требования технологических инструкций к качеству производимой продукции. Блок – схемы алгоритмов управления линией, функциональные схемы системы автоматизации, современные технические средства контроля и управления. Структура стандартов STEP.

Раздел 4 Принципы метрологического обеспечения. Основы взаимозаменяемости.

Методы описания. Методы реализации. Прикладные протоколы. Организация в STEP информационных обменов. Язык Express. Интерактивные электронные технические руководства. Особенности подготовки продукции к функционированию,

эксплуатации и ремонта, утилизации товара после отработки. Автоматизированное оборудование, применяемое для придания товарного вида продукции, техническая документация сопровождения, сохранение при транспортировании, сервисные службы.

4.2 Тематический план практических занятий

1. Подбор и анализ системы автоматизированного проектирования (CAD-системы) для конкретного изделия (предприятия). Подбор и анализ системы инженерного анализа (САМ системы) для конкретного изделия (предприятия).
2. Подбор и анализ системы автоматизированной технологической подготовки (CAE-системы) для конкретного изделия (предприятия). Подбор и анализ системы управления проектными и инженерными данными предприятия (PDM-системы) для конкретного изделия (предприятия).

4.3 Тематический план лабораторных занятий

1. Создание контекстной диаграммы.
2. Создание диаграммы узлов.
3. Создание FEO-диаграммы.
4. Создание диаграммы IDEF3.
5. Синтез схемы организации производства в едином информационном пространстве интегрированной CAD/CAM/CAE системы (с учетом интеграции с системами

электронного документооборота (EDM и PDM системами) на основе OLE – технологии) для конкретного изделия (предприятия).

4.4 Самостоятельная работа студентов

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 36 часов. Самостоятельная работа состоит из двух частей.

1.Самостоятельное изучение теоретического курса – 14 часов. Самостоятельное изучение теоретического курса включает самостоятельную проработку студентами некоторых тем разделов. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы к зачету.

2. Подготовка к зачету – 4 часа.

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.

Лабораторные работы проводятся в лаборатории на лабораторном оборудовании бригадой по 2-3 студента. Вначале лабораторной работы студент знакомится с

теоретическим материалом по выданной работе, затем проводится устный опрос для готовности к выполнению лабораторной работы.

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 «Метрология, стандартизация и сертификация» включает:

- 6.1 Вопросы к практическим занятиям.
- 6.2 Тестовые материалы для аттестации разделов.
- 6.3 Вопросы для итоговой аттестации (зачет).

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Колошкина И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации: учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс] / И. Е. Колошкина. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 371 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/496617> .
2. Щепетов А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / А. Г. Щепетов. — 2-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/489757>.

7.2 Дополнительная литература

1. Методология проектной деятельности инженера-конструктора: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / А. П. Исаев [и др.]; под редакцией А. П. Исаева, Л. В. Плотникова Н. И. Фомина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва:

Издательство Юрайт, 2024. — 211 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/473036>.

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>