

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
«ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ»**

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

Основной целью, определяющей, в конечном счете, необходимость создания интегрированных систем проектирования и управления, является реализация активного управления ресурсами предприятия, что обеспечивает оперативное и эффективное решение информационных и организационных задач. В ходе изучения данной дисциплины у студентов формируется обширный набор знаний в области автоматизации и информатизации предприятий. Также создается необходимая база для успешного овладения последующими специальными дисциплинами по учебному плану. Дисциплина «Интегрированные системы проектирования и управления» способствует развитию творческих способностей студентов, умения формулировать и решать задачи в изучаемой области, творчески умения применять и самостоятельно повышать свои знания.

1.1 Цели дисциплины

Цели дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления» – освоение студентами SCADA-систем для проектирования автоматизированных систем проектирования, документирования, контроля и управления сложными производствами различного назначения.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления» является формирование базовых компетенций по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления, навыков разработки АСУТП с использованием SCADA-систем.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Интегрированные системы проектирования и управления» относится к дисциплинам по выбору вариативного цикла дисциплин учебного плана, изучается на 4 курсе, в 7 семестре. Дисциплина «Интегрированные системы проектирования и управления» непосредственно связана дисциплинами «Основы проектирования и конструирования», «Организация и планирование автоматизированных производств» и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения. Материалы данной дисциплины используются при

выполнении выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей практической деятельности после окончания института.

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 «Интегрированные системы проектирования и управления» направлено на формирование элементов 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).

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- современные средства автоматизации и управления (3-ПК-4);
- основные кадровые документы (Устав, должностные инструкции персонала и их руководителей, правила внутреннего трудового распорядка, организационную структуру предприятия) (3-ПК-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);

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).

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,	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для: - формирования понимания основных

	критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
	- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20); - формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21); - формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
	- формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные

		данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
	УГНС 15.00.00 «Машиностроение»: - формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (B31); - формирование 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 2 зачетные единицы, 72 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.за нятия/се минары	Самост. работа			
Семестр 7								
1	Раздел 1	1	2	2	7	КЛ1–3	КР1–4	10
		2	2					
		3	2					
		4	2					
2	Раздел 2	5	2	2	7	КЛ2–6	КР2–8	15
		6	2					
		7	2					
		8	2					
3	Раздел 3	9	2	2	7	КЛ3–10	КР3–12	15
		10	2					
		11	2					
		12	2					
4	Раздел 4	13	2	2	5	КЛ4–14	КР4–15	10
		14		2				
		15	2	2				
Итого			22	24	26			50
Зачет с оценкой			-					50

КЛ - коллоквиум

КР – контрольная работа

4.1 Содержание лекций

Раздел 1 Предмет и задачи курса. Структура и содержание курса. Основные понятия интегрированной системы. Автоматизированные системы управления.

Предмет и задачи курса. Структура и содержание курса. Основные понятия интегрированной системы (ИС), функции и структуры ИС, взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством.

Автоматизированные системы управления (АСУ). Уровни АСУ. ERP-системы: назначение, функции, примеры реализации. MES-системы: назначение, функции, примеры реализации.

Раздел 2 SCADA-системы, их функции и использование для проектирования АСУТП.

SCADA-системы, их функции и использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами.

Раздел 3 SCADA-системы. Тренды, типовые алармы. События. Организация взаимодействия с контроллерами. Применение SCADA-систем.

SCADA-системы. Тренды, типовые алармы. События. Организация взаимодействия с контроллерами. Связь SCADA-систем с устройствами ввода/вывода.

Применение SCADA-систем. Критерии выбора SCADA-систем.

Раздел 4 SCADA-система TRACE MODE. Языки программирования МЭК 61131. Распределенная АСУТП.

SCADA-система TRACE MODE. Графический интерфейс. Алгоритмы. Языки программирования МЭК 61131 (Techno ST, IL, LD, FBD, SFC). Обмен информацией по протоколам DDE, OPC. Использование базы данных.

Распределенная АСУ ТП с использованием контроллера WinCon-8000. Модули ввода/вывода серии I-7000.

4.2 Содержание практических работ

1. Разработка проекта АСУТП в SCADA-системе TRACE MODE. Создание информационной базы.
2. Разработка проекта АСУТП в SCADA-системе TRACE MODE. Разработка алгоритмов.
3. Разработка проекта АСУТП в SCADA-системе TRACE MODE. Разработка встроенного графического интерфейса.
4. Разработка проекта АСУТП в SCADA-системе TRACE MODE. Связь контроллера со SCADA-системой TRACE MODE.
5. Разработка проекта АСУТП в SCADA-системе TRACE MODE. Резервирование контроллера.

6. Разработка компьютерной программы.

4.3 Самостоятельная работа студентов

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 26 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 с оценкой.

2. Подготовка к контрольным работам – 12 часов.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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 специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», реализация 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 специализированных аудиториях с применением мультимедийного проектора в виде мультимедиа-лекций. Учебные материалы предъявляются студентам для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

Практические занятия могут проводиться в лекционных, компьютерных лабораториях, с разделением группы на подгруппы из 10 человек (для соблюдения принципа каждому студенту свое рабочее место), и в лабораториях цехов и отделов ФГУП «Приборостроительный завод имени К.А. Володина», имеющих специальное электрофизическое и электрохимическое оборудование и установки.

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 «Интегрированные системы проектирования и управления» включает:

- 6.1 Контрольная работа (по вариантам).
- 6.2 Вопросы для итоговой аттестации (зачет с оценкой).
- 6.3 Тестовые материалы по разделам.
- 6.4 Материалы для оценки остаточных знаний.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

- 1. Украженко, К. А. Инструментальные системы машиностроительных производств : учебное пособие для вузов / К. А. Украженко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13170-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/496466>
- 2. Методология проектной деятельности инженера-конструктора : учебное пособие для вузов / 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. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05408-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/515125>

7.2 Дополнительная литература

- 1. Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 371 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14010-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/519636>
- 2. Куликова, Е. А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник и практикум для вузов / Е. А. Куликова,

А. Б. Чуваков, А. Н. Петровский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15213-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/519893>

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>