



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Н.В. Лобов

07 » 09 / 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Интегрированные системы проектирования и управления
(наименование)

Форма обучения: очно-заочная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления)

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: сформировать компетенции обучающегося в области разработки и эксплуатации современных интегрированных систем проектирования и управления. Развитие умения оценивать и выбирать соответствующие типы контроллеров для решения конкретных задач, квалифицированно использовать вычислительные средства для решения инженерно-научных проблем. Изучение структуры современных интегрированных систем автоматизации проектирования и управления процессами

Задачи учебной дисциплины:

- сформировать навыки по решению практических задач с использованием современных инструментальных средств проектирования;
- научить применять принципы интеграции при разработке структуры, выборе функций и технического обеспечения систем;
- изучить основы построения интегрированных систем на базе программируемых логических контроллеров, модулей удаленного сбора данных и управления, промышленных компьютеров и рабочих станций, сетевой архитектуры нижнего и верхнего уровней, программного обеспечения (SCADA-систем основных фирм производителей, а также изучение современных распределенных АСУ ТП в промышленности
- знать основы проектирования систем управления на базе современных САПР систем автоматизации.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Интегрированные системы проектирования и управления производствами отрасли: основные понятия интегрированной системы, функции и структуры интегрированных систем, взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством, математическое, методическое и организационное обеспечение, программно-технические средства для построения интегрированных систем проектирования и управления; SCADA системы, их функции и использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами отрасли; примеры применяемых в отрасли SCADA - систем; САПР

1.3. Входные требования

Не предусмотрены.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
• Знать: - принципы разработки технической документации при проектировании интегрированных систем управления; - виды технической документации, используемые для разработки интегрированных систем управления; - аппаратные и программно-технические средства сбора и анализа данных при проектировании	ИД-1 ПК-3.4 Знает - требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к устройству автоматизированных систем управления технологическими процессами; - правила проектирования	Рубежное тестирование. зачет

процессов по изготовлению продукции - основные понятия интегрированных систем проектирования и управления; - основные принципы постановки и формирования целей проекта автоматизированной системы; - основные понятия касающиеся разработки структуры проекта объекта управления автоматизированной системы; - структуру и назначение АСУТП; - стадии разработки проекта;	автоматизированных систем управления технологическими процессами; - методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами; - типовые проектные решения автоматизированных систем управления технологическими процессами; - правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	
Уметь: - разрабатывать техническую документацию интегрированных систем проектирования и управления; - анализировать и собирать информацию для проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами; - рассчитывать и проектировать автоматизированные системы управления направленные на процесс автоматизации изготовление продукции;	ИД-2 пк-3.4 Умеет -применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; - применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; - выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Защита лабораторных работ. зачет
Владеть: - навыками разработки технической документации интегрированных систем проектирования и управления; - навыками анализа и сбора информации при проектировании автоматизированных систем управления технологическими процессами; - принципами постановки целей	ИД-3 пк-3.4 Владеет навыками - анализа частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами; - сбора информации по существующим техническим	Защита лабораторных работ. зачет

проекта автоматизированной системы; -навыками разработки предложений по техническому заданию. -навыками разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники	решениям автоматизированных систем управления технологическими процессами, выбора оборудования; - выбора оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами; - выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; - разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.	
• знать: современные информационные методы, средства, принципы расчета и технологии проектирования АСУТП на основе SCADA-систем; - применение технологии OLAP, систем Data Mining и искусственного интеллекта для принятий решений и постановки целей проекта автоматизированной системы;	ИД-1 пк-3.6 Знает применительно к технологическим процессам в машиностроении и энергетике: конструкции и порядок эксплуатации оборудования, реализующего технологические процессы; принципы построения систем автоматизированного и автоматического управления технологическими процессами; способы и средства текущего контроля и регулирования параметров технологических процессов; методику оценки эффективности функционирования средств и систем автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом.	Рубежное тестирование. Зачет
• уметь: - ставить цели проекта связанные с деятельностью автоматизации проектных работ и формировании задач проектирования; - определять назначение и структуру АСУТП; - разрабатывать АСУТП в SCADA TRACE MODE; -осуществлять программную реализацию: создание базы данных; разработка интерфейсов для автоматизированных рабочих мест различных категорий	ИД-2 пк-3.6 Умеет выполнять действия в области автоматизации технологических процессов и производств: разрабатывать схему автоматизированного управления технологическим процессом; определять способы и средства текущего контроля параметров технологических процессов; определять способы и средства регулирования параметров технологических процессов; проверять эффективность	Защита лабораторных работ. Зачет

производственного персонала с помощью графических средств; -осуществлять разработку программных модулей для отображения и работы алгоритмов управления; - организовывать обмен информацией между нижним (программируемые логические контроллеры, модули удаленного сбора данных и управления, промышленные компьютеры и рабочие станции) и верхним уровнями; разработка программного обеспечения, совместимого со SCADA	функционирования средств и систем автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом	Защита лабораторных работ. зачет
• владеть: - навыками применения основных понятий разработки проектов для действующих производств; - навыками определения назначения и структуры ЛСУТП; - навыками разработки АСУТП в SCADA TRACE MODE; - навыками использования среды программирования для создания информационно-управляющих систем	ИД-3 ПК-3.6 Владеет навыками выполнения трудовых действий в области автоматизации технологических процессов и производств: определения общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом; выбора средств текущего контроля параметров технологических процессов; выбора средств регулирования параметров технологических процессов; реализации схемы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом; проверки эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	39	39
- лекции (Л)	14	14
- лабораторные работы (ЛР)	16	16
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	7	7
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	100	100
2. Промежуточная аттестация/контактная работа	5/5	5/5
Экзамен		
Дифференцированный зачет	2/2	2/2
Зачет	-	-
Курсовой проект (КП)	3/3	3/3
Курсовая работа (КР)	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Введение в интегрированные системы проектирования и управления	2	0	2	25
Тема 1. Что такое интегрированные системы и влияние интеграции на эффективность производства Введение. Основные понятия интегрированной системы проектирования и управления (ИСПУ). Функции и структуры интегрированных систем, взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством Тема 2. Математическое, методическое и организационное обеспечение ИСПУ. Математическое, методическое и организационное обеспечение. Программно-технические средства для построения интегрированных систем проектирования и управления				
Интегрированные системы проектирования и управления производствами отрасли	2		4	25

Тема 3. Виды интеграции систем управления. Основные понятия и принципы горизонтальной и вертикальной интеграции систем управления. Виды интеграции систем управления,- организационная, функциональная, информационная, программная и техническая. MES-системы, ERP- системы Интеграция на уровне ERP- и MESсистем. Иерархия распределенных систем управления (PCY). Интегрированные системы проектирования и управления производствами ЦБП Тема 4. Современные тенденции развития распределенных АСУ ТП и их интеграция с АСУП Современные тенденции развития распределенных АСУ ТП и интеграции с АСУП. Классификация и состав ИСПУ. Архитектура связи открытых систем. Международные стандарты распределенных АСУ ТП. Физическая структура ИСПУ. Функции и структура интегрированных систем управления современным предприятием				
SCADA системы	10	16	3	50
Тема 5. Понятие SCADA систем Назначение и функции SCADA - систем. Формализация и алгоритмизация процессов разработки систем управления средствами SCADA Структура и характеристики SCADA – систем. Структура SCADA – пакетов: системы визуализации процесса, ввода – вывода переменных, отображения трендов, алармов, составления отчетов и др. Типовые SCADA, проблемы выбора - системы. OPC- стандарт взаимодействия SCADA-систем и ПЛК. Тема 6. Программно технические комплексы и SCADA-системы в структуре интегрированных систем управления SCADA-система InTouch: состав, назначение, выполняемые функции, установка, работа SCADA-система WinCC: состав, назначение, выполняемые функции. Тема 7. Примеры применяемых в отрасли SCADA систем SCADA системы, их функции и использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами отрасли. Типовые SCADA, проблемы выбора системы Примеры интегрированных систем проектирования и управления.				
ИТОГО	14	16	7	100

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Разработка технического задания на проектирование ИАСУ. Архитектура ИАСУ
2.	Примеры применяемых в отрасли SCADA систем

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1.	Изучение функциональных возможностей среды проектирования и управления InTouch. (Разработка БД. Типы переменных, ограничения. Графика InTouch. Анимационные функции. Язык скриптов. Система событий и алармов. Тренды реального времени. Исторические (аналитические) кривые. DDE – обмен. Установка коммуникационного обмена между SCADA-системой InTouch и контроллером)
2.	Изучение функциональных возможностей среды WinCC. (Разработка БД. Типы переменных, ограничения. Графика WinCC. Анимационные функции. Скрипты. Тренды реального времени.)
3.	Создание SCADA-проекта с использованием функциональных возможностей среды проектирования и управления: БД, графика, анимационные функции, язык скриптов, система событий и алармов, тренды реального времени, исторические (аналитические) тренды, протокол DDE

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Схиртладзе, А. Г. Интегрированные системы проектирования и управления : учеб. для вузов / А. Г. Схиртладзе, Т. Я. Лазарева, Ю. Ф. Мартемьянов. – М. : Академия, 2010. – 347 с	10
2. Дополнительная литература		

2.1. Учебные и научные издания		
	Не используется	
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Елизаров, И. А., Третьяков, А. А., Пчелинцев, А. Н., Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA системы. Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ -2015	http://www.iprbooks.hop.ru/63849.html	сеть Интернет /авторизованный
Основная литература	Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA : учебное пособие / Х.Н. Музипов, О.Н. Кузяков, С.А. Хохрин [и др.] ; под редакцией Х.Н. Музипова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3265-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https:// (дата обращения: 15.11.2022).	e.lanbook.com/book/110934	сеть Интернет /авторизованный
	Гаврилов, А.Н. Средства и системы управления технологическими процессами : учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-4584-4. — Текст : электронный // Электроннобиблиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/122190 (дата обращения: 15.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей		

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Не требуется	

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

6. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
Лекции, практические занятия (ауд. 212)	Рабочие места обучающихся.	20
	Рабочее место преподавателя.	1
	Мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, ноутбук, проекционный экран, аудиокolonки.	1
	Доска для написания мелом	1
Лабораторная работа (ауд. 212)	Рабочее место преподавателя.	1
	Мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, ноутбук, проекционный экран, аудиокolonки.	1
	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.	6
	Доска для написания мелом	1
	- лабораторный стенд «Электроснабжение промышленных предприятий ЭПП-НР» ООО НПП «Учебная техника - профи» г. Челябинск;	1
	- лабораторный стенд «Электроэнергетика–Электроснабжение» ЭЭ1М-Э-С-К (ИПЦ «Учебная техника» г. Челябинск);	1

7. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе