

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 16 » декабря 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Интегрированные системы проектирования и управления
автоматизированных и автоматических производств
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и
производств
(код и наименование направления)

Направленность: Автоматизация и управление химико-технологическими
процессами и производствами
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области разработки интегрированных систем проектирования и управления автоматизированными и автоматическими производствами на основе современных программных и технических средств, необходимыми для выполнения видов профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины.

изучение: принципов построения иерархических систем управления предприятиями в химической и нефтехимической отрасли; технологий, используемых при разработке и реализации уровня хранения производственных данных в базах данных и АСУП химических и нефтехимических промышленных предприятий; методов и технологий проектирования и построения баз данных реального времени и АСУП;

формирование умений: применения методов, технологий конфигурирования баз данных реального времени; настройки интерфейсов, используемых для интеграции технологических данных АСУП в базы данных реального времени; инсталляции и настройки системного и прикладного программного обеспечения БДРВ.

формирование навыков: интеграции данных из разнородных производственных информационных систем в единую базу данных с использованием стандартных интерфейсов; разработки эффективных пользовательских интерфейсов визуализации данных средствами БДРВ.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

структура, функции, принципы построения интегрированных систем проектирования и управления;

архитектура, принципы, методы и технологии разработки АСУП;

принципы, методы и технологии интеграции производственных данных в единую БДРВ.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-8	ИД-1ОПК-8	Знает современное состояние науки и техники в области автоматизированных систем.	Знает современное состояние науки и техники в области автоматизированных систем	Экзамен
ОПК-8	ИД-2ОПК-8	Умеет подготавливать рационализаторские предложения и изобретения в области интеграции автоматизированных информационных систем и систем управления.	Умеет подготавливать рационализаторские предложения и изобретения в области автоматизированных систем	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-8	ИД-3ОПК-8	Владеет навыками системного анализа технической, нормативной и организационной документации в области информационных систем	Владеет навыками системного анализа технической, нормативной и организационной документации	Курсовой проект
ПКО-1	ИД-1ПКО-1	Знает технические требования, предъявляемые к показателям автоматизированных оборудования, технологических процессов и производств, систем автоматизации и управления; стандартные методы испытаний и методы исследования элементов и в целом АСУП, в т.ч. с применением математического и компьютерного моделирования	Знает технические требования, предъявляемые к показателям автоматизированных оборудования, технологических процессов и производств, систем автоматизации и управления; стандартные методы испытаний и методы исследования элементов и в целом АСУП, в т.ч. с применением математического и компьютерного моделирования	Экзамен
ПКО-1	ИД-2ПКО-1	Умеет выбирать стандартные методы испытаний и современные методы исследования, в т.ч. математического и компьютерного моделирования, по определению технологических показателей автоматизированных оборудования, технологических процессов и производств, систем автоматизации и управления; применять методы вычислительного эксперимента, специализированные компьютерные (программные) инструменты моделирования АСУП и разработки оригинальных алгоритмов	Умеет выбирать стандартные методы испытаний и современные методы исследования, в т.ч. математического и компьютерного моделирования, по определению технологических показателей автоматизированных оборудования, технологических процессов и производств, систем автоматизации и управления; применять методы вычислительного эксперимента, специализированные компьютерные (программные) инструменты моделирования АСУП и разработки оригинальных алгоритмов моделирования; документировать	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		моделирования; документировать результаты вычислительного эксперимента и оценивать их.	результаты вычислительного эксперимента и оценивать их соответствие реальным данным испытаний и диагностики технического состояния оборудования и элементов систем автоматизации и управления	
ПКО-1	ИД-3ПКО-1	Владеет навыками проведения вычислительного эксперимента и работы с программными средствами моделирования; навыками расчета технических характеристик систем автоматизации и управления; навыками получения данных натурных испытаний и диагностики технического состояния оборудования, элементов и в целом АСУП.	Владеет навыками проведения вычислительного эксперимента и работы с инструментами (программными средствами) моделирования; навыками расчета технических характеристик автоматизированных оборудования, технологических процессов и производств, систем автоматизации и управления; навыками получения данных натурных испытаний и диагностики технического состояния оборудования, элементов и в целом АСУП	Защита лабораторной работы
УК-1	ИД-1УК-1	Знает методы решения проблемных ситуаций при интеграции различных автоматизированных систем на уровне управления производством или предприятием.	Знает методы решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике	Отчёт по практическому занятию
УК-1	ИД-2УК-1	Умеет получать новые знания на основе системного подхода; критически анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск решений на основе научной методологии при	Умеет получать новые знания на основе системного подхода; критически анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск решений на основе научной методологии.	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		интеграции различных информационных систем предприятия.		
УК-1	ИД-ЗУК-1	Владеет навыками прогностической деятельности, позволяющей выстраивать стратегию исследований и практических решений; навыками эвристического анализа перспективных направлений науки и техники; навыками стратегического планирования при интеграции различных автоматизированных систем предприятия.	Владеет навыками прогностической деятельности, позволяющей выстраивать стратегию исследований и практических решений; навыками эвристического анализа перспективных направлений науки и техники; навыками стратегического планирования в различных областях профессиональной деятельности.	Отчёт по практическом у занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	36	36
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	9	9
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)	36	36
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Структура ИАСУ промышленного предприятия	4	9	2	20
Интегрированные системы управления производством (ИАСУ), используемые на химических предприятиях для автоматизации производственных процессов. Информационные потоки на современном предприятии.				
Протоколы обмена данными в ИАСУ	4	9	3	20
Протоколы и интерфейс обмена данными между различными информационными системами и базами данных технологической и технической информации используемой на химических предприятиях.				
Концепция разработки и реализации ИАСУ установки	4	9	2	20
Проектирование ИАСУ, выбор структуры системы, методов и протоколов сбора данных. Интеграция технологических данных в систему. Разработка эффективного пользовательского интерфейса, стандарты и требования, предъявляемые к пользовательскому интерфейсу.				
Концепция разработки и реализации ИАСУ предприятия	4	9	2	21
Структура и основные элементы. Потоки информации между элементами. Разработка эффективного пользовательского интерфейса, стандарты и требования, предъявляемые к пользовательскому интерфейсу.				
ИТОГО по 3-му семестру	16	36	9	81
ИТОГО по дисциплине	16	36	9	81

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Настройка обмена данными между АСУТП и БДРВ.
2	Настройка обмена данных АСУТП и ЛИМС.
3	Структура системы производственного планирования.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Интеграция АСУТП и БДРВ
2	Интеграция данных ЛИМС и БДРВ
3	Интеграция PDM и БДРВ
4	Система планирования производства
5	Интеграция ПАЗ и РСУ

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Разработка ИАСУ установки АВТ
2	Интеграция ЛИМС и АСУТП
3	Интеграция АСУТП и СУУТП
4	Интеграция данных из ЛИМС в БДРВ

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой 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 установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

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.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

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 практическим занятиям, 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	Азаров В. Н. Интегрированные информационные системы управления качеством : учебник для вузов / В. Н. Азаров, Ю. Л. Леохин. - Москва: Европ. центр по качеству, 2002.	86
2	Згуровский М. З. Интегрированные системы оптимального управления и проектирования : учебное пособие для вузов / М. З. Згуровский. - Киев: Выща шк., 1990.	3
3	Семенов А. С. Интегрированные системы проектирования и управления : учебное пособие для вузов / А. С. Семенов, К. А. Палагута. - Москва: Изд-во МГИУ, 2008.	5
4	Харазов В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами : учебное пособие для вузов / В. Г. Харазов. - Санкт-Петербург: Профессия, 2009.	1
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Деменков Н.П. SCADA-системы как инструмент проектирования АСУ ТП : учебное пособие / Н.П. Деменков. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004.	21
2	Схиртладзе А. Г. Интегрированные системы проектирования и управления : учебник для вузов / А. Г. Схиртладзе, Т. Я. Лазарева, Ю. Ф. Мартемьянов. - Москва: Академия, 2010.	4
2.2. Периодические издания		
1	Автоматизация в промышленности : научно-технический и производственный журнал / Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова. Университет новых информационных технологий управления; Российская академия наук; ИнфоАвтоматизация. - Москва: ИнфоАвтоматизация, 2003 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		

	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	ГОСТ 34.201-89 Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем	http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=211381028103781620781398687&cacheid=3842F83C73FF69686CED40C0B2811727&mode=splus&base=STR&n=12056&rnd=F63FFACDC362C50122617DBD0DA505BF#4dge7g3y0q4	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	ГОСТ 34.601-90 Автоматизированные системы. Стадии создания	http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=623405779024162410203643625&cacheid=E5466329A16F52E6061EF76C1BBA253E&mode=splus&base=STR&n=11486&rnd=F63FFACDC362C50122617DBD0DA505BF#1ts43jq542i	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	ГОСТ 34.603-92 Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем	http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=211381028103781620781398687&cacheid=D8B001DE31C612388BA BF625D1CD5FEF&mode=splus&base=STR&n=11487&rnd=F63FFACDC362C50122617DBD0DA505BF#absxmec34	локальная сеть; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

Вид ПО	Наименование ПО
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Scilab лиц.GNU GPL v2
Прикладное программное обеспечение общего назначения	VMware Workstation Player (VMware Academic)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Experion PKS (ХТФ, каф АТП)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	SIMIT Simulation v9.1. Trainer Package (ХТФ лиц.доп.сог. CDL5260--)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	WinCC (ХТФ стенд FESTO)
Среды разработки, тестирования и отладки	CODESYS бесплатное ПО Licence CoDeSyst
Среды разработки, тестирования и отладки	MS Visual studio 2019 community (Free)
Среды разработки, тестирования и отладки	Язык R

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	https://dvs.rsl.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	учебный стенд «САCTUS», учебный комплекс «Управление непрерывными процессами» Festo в составе: учебный стенд «Компактная станция» и учебный стенд «Станция розлива»	1
Лабораторная работа	Персональные компьютеры – 10 шт., проектор, экран настенный, маркерная доска.	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	учебный комплекс «Управление непрерывными процессами» Festo в составе: учебный стенд «Компактная станция» и учебный стенд «Станция розлива»	1
Лабораторная работа	учебный стенд «CACTUS»	1
Лекция	Проектор, ноутбук, экран, доска	1
Практическое занятие	Персональные компьютеры – 10 шт., проектор, экран настенный, маркерная доска.	1
Практическое занятие	учебный комплекс «Управление непрерывными процессами» Festo в составе: учебный стенд «Компактная станция» и учебный стенд «Станция розлива»	1
Практическое занятие	учебный стенд «CACTUS»	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе