

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.07 Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации технологических процессов

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль/программа Автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения заочная

Факультет Информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Информационных систем и технологий

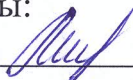
Курс 4 – 8 семестр, 5 курс – 9,10 семестр

	Часы			Зачетные единицы
	8 семестр	9 семестр	10 семестр	
Лекции	6	4		0.28
Практические занятия	-	-	4	0.11
Лабораторные занятия	8	10		0.5
Контроль самостоятельной работы	20	24	12	1.56
Самостоятельная работа	70	97	56	6.19
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет/4	Экзамен/9	Курс. проект	0.36
Всего	324			9

Нижекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 730 от 09.08.2021 г. по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» по профилю «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)» на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:
доцент



Н.В. Лежнева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ,
протокол от 20.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой


(подпись)

О.В. Матухина

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации технологических процессов являются:

- а) научить студентов выполнять проектно-конструкторские работы по созданию, внедрению; эксплуатации средств и систем автоматизации технологических процессов;
- б) научить использовать системы автоматизированного проектирования и ЭВМ в проектных работах;
- в) научить обосновывать выбор технических средств автоматизации для конкретного технологического процесса;
- г) научить студентов, использовать знания и умения, полученные в результате изучения дисциплины, в курсовом и дипломном проектировании;
- д) подготовить студента к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации химико-технологических процессов отрасли.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации технологических процессов относится к *дисциплинам* части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения *научно-исследовательской, производственно-технологической и проектно-конструкторской деятельности.*

Для успешного освоения дисциплины Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации технологических процессов *бакалавр* по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технических процессов и производств» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.26 Теория автоматического управления;
- б) Б1.О.20 Электротехника и электроника;
- в) Б1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация;
- г) Б1.В.04 Технические средства автоматизации и управления.

Знания, полученные при изучении дисциплины Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации технологических процессов, могут быть использованы при прохождении *преддипломной* практики и выполнении *выпускной квалификационной работы* по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен осуществлять техническое обслуживание автоматизированных систем управления, разрабатывать их методическое обеспечение

ПК-1.1 Знает принципы функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами, ее компонентов;

ПК-1.2 Умеет проводить диагностику состояния и динамики автоматизированных систем управления с использованием необходимых методов и средств системного анализа, их техническое обслуживание, ориентироваться в номенклатуре средств автоматизации;

ПК-1.3 Владеет навыками технического обслуживания систем автоматизации и управления в процессе эксплуатации, разработки их методического обеспечения

ПК-2 Способен осуществлять контроль ввода в действие и эксплуатации автоматизи-

рованных систем

ПК-2.1 Знает основы метрологического обеспечения и технического контроля, методы и способы контроля ввода в действие и эксплуатации автоматизированных систем управления и их компонентов;

ПК-2.2 Умеет организовывать работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, выявлять недостатки в работе метрологического оборудования и принимать меры к устранению этих недостатков;

ПК-2.3 Владеет навыками организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации

ПК-3 Способен составлять техническое задание на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами и ее отдельных частей, авторский надзор за соблюдением утвержденных проектных решений

ПК-3.1 Знает этапы разработки технического задания на проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами и ее элементов на основе действующих стандартов и другой нормативной документации;

ПК-3.2 Умеет составлять техническую документацию на проектирование средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;

ПК-3.3 Владеет способностью участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, осуществлять авторский надзор за соблюдением утвержденных проектных решений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) состав и содержание работ по созданию АСУТП;
б) противоаварийную систему защиты ТОУ;
в) содержание и порядок выполнения проектных работ в области автоматизации;
г) принципы организации и функционирования систем автоматизированного проектирования;
д) организацию работ по монтажу и наладке средств и систем автоматизации;
е) организацию эксплуатации средств и систем автоматизации.
- 2) Уметь: а) составлять технические задания на проектирование систем автоматизации;
б) выполнять проектные работы на стадиях технического и рабочего проектирования;
в) использовать системы автоматизированного проектирования и ЭВМ в проектных работах;
г) организовать монтаж средств автоматизации;
д) составлять спецификации на используемые ТСА и на внешние и трубные прокладки и т.д.
- 3) Владеть: а) принципами проектирования и знаниями особенностей проектирования, монтажа и эксплуатации систем АТП для действующих и вновь создаваемых объектов;
б) навыками разработки схем автоматизации технологических процессов, как с применением локальных средств автоматизации, так и с применением средств вычислительной техники.

4. Структура и содержание дисциплины Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации технологических процессов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения про- межуточной ат- тестации по раз- делам
			Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные работы	КСР	СРС	
1	Общие сведения о проектировании	8	0.5			2	10	Экзамен. Тести- рование.
2	Организация проектиро- вания и характеристика проектной документа- ции	8	2		4	6	20	Экзамен. Лабо- раторная работа №1. Тестирова- ние.
3	Обеспечение надежности при проектировании	8	1.5			6	20	Экзамен. Тестиро- вание.
4	Состав и содержание ра- бот по созданию АСУТП	8	2		4	6	20	Экзамен. Лабора- торная работа №7. Тестирование.
5	Проектирование схем автоматизации и прин- ципиальных схем	9	2		4	6	25	Экзамен. Лабора- торная работа №2,3,5. Тестирование.
6	Внедрение и эксплуата- ция систем автоматиза- ции	9	1		2	6	24	Экзамен. Лабора- торная работа №4. Тестирование.
7	Типовые монтажные чертежи и конструктив- ные решения	9	1		2	6	24	Экзамен. Лабора- торная работа №6. Тестирование.
8	Выполнение диаграммы контуров РСУ и ПАЗ	9			2	6	24	Экзамен. Лабора- торная работа №8. Тестирование.
9	Основные нормативные документы, регламенти- рующие проектирование, монтаж и эксплуатацию систем автоматизации	10		2		6	10	Экзамен. Тестирование.
10	Повышение эксплуата- ционной надежности АСУТП. Безопасность и методы резервирования АСУТП Назначение и принцип действия барье- ров искробезопасности Выбор барьеров искро- безопасности	10		2		6	10	Экзамен. Тестирование.
11	Курсовая работа	10					36	Защита курсового

								<i>проекта</i>
ИТОГО			<i>10</i>	<i>4</i>	<i>18</i>	<i>56</i>	<i>223</i>	<i>311</i>
Форма аттестации					<i>Зачет (4 ч.), экзамен (9 ч.), курс.проект</i>			

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о проектировании	0.5	Тема 1. Общие сведения о проектировании	Основные понятия проектирования, которые используются при проектировании объектов. Приемы проектирования. Блочный-иерархический подход (БИП) к проектированию. Методология БИП. Применение ЭВМ в проектировании. Управление качеством, как часть проектирования системы (стандарт ИСО-9000).	<i>ПК-1.1</i>
2	Организация проектирования и характеристика проектной документации	2	Тема 2. Организация проектирования и характеристика проектной документации	Организация проектирования локальных систем автоматизации. Техническое задание на проектирование. Состав проектной документации. Связь проекта по автоматизации с другими частями комплексного проекта производственного объекта	<i>ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-3.1</i>
3	Обеспечение надежности при проектировании	1.5	Тема 3. Обеспечение надежности при проектировании	Оптимизация показателя надежности АСУТП. Задача оптимизации. Составляющие эффективности	<i>ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-3.1</i>
4	Состав и содержание работ по созданию АСУТП	2	Тема 4. Состав и содержание работ по созданию АСУТП	Стандарт предприятия. Основные стадии и этапы проектирования, согласование и утверждение проекта. Состав и содержание графической и текстовой частей проекта и рабочей документации. Пояснительная записка к проекту. Состав технического и рабочего проекта АСУТП. Требование к содержанию документов с решениями	<i>ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-3.1</i>

				по техническому обеспечению. Особенности проектирования АСУТП для действующих и вновь создаваемых объектов	
5	Проектирование схем автоматизации и принципиальных схем	2	Тема 5. Проектирование схем автоматизации и принципиальных схем	Схемы автоматизации. Выбор точек контроля, сигнализации, управления. Выполнение схем автоматизации. Системы ПАЗ. Барьеры искробезопасности. Российская маркировка взрывозащищенного электрооборудования. Классификация взрывозащиты электрооборудования по уровням, видам, группам и температурным классам. Выполнение чертежа плана трасс. Щитовые пункты управления. Требования, предъявляемые к щитовым помещениям для взрыво- и пожароопасных установок	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-3.1
6	Внедрение и эксплуатация систем автоматизации	1	Тема 6. Внедрение и эксплуатация систем автоматизации	Внешние электрические и трубные проводки. Выбор кабелей, проводов, труб и трассовых конструкций. Проектирование трасс, минимизация их протяженности. Схемы соединения и подключения внешних проводок Организация монтажных работ. Подготовка работ. Монтаж трубных проводок. Выбор материала для трубных проводок. Монтаж пластмассовых трубных проводок; монтаж пневмокабелей. Монтаж трубных проводок во взрывоопасных зонах. Прокладка, монтаж, электропроводок. Выбор проводов и кабелей. Наладочные работы, их	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-3.1

				назначение и организация.	
7	Типовые монтажные чертежи и конструктивные решения	1	Тема 7. Типовые монтажные чертежи и конструктивные решения	Назначение и классификация типовых чертежей. Чертежи на установку средств измерения и регулирования давления, расхода уровня.	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-3.1

6. Содержание практических занятий

Целью проведения практических занятий является ознакомление с основными нормативными документами, регламентирующими проектирование, монтаж и эксплуатацию систем автоматизации. А также изучение назначения и принципа действия барьеров искробезопасности, приобретение навыков выбора барьеров искробезопасности, повышения эксплуатационной надежности АСУТП.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
9	Основные нормативные документы, регламентирующие проектирование, монтаж и эксплуатацию систем автоматизации	2	Практическое занятие №1. Основные нормативные документы, регламентирующие проектирование, монтаж и эксплуатацию систем автоматизации	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
10	Повышение эксплуатационной надежности АСУТП. Безопасность и методы резервирования АСУТП Назначение и принцип действия барьеров искробезопасности Выбор барьеров искробезопасности	2	Практическое занятие №2. Назначение и принцип действия барьеров искробезопасности Выбор барьеров искробезопасности. Повышение эксплуатационной надежности АСУТП.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий — освоение лекционного материала, касающегося организации проектирования и характеристики проектной документации; структуризации проектируемой системы; проектирования схем автоматизации и принципиальных схем, а также выработка студентами определенных умений, связанных с составлением технического задания на проектирование систем автоматизации; выполнять проектно-расчетные работы на стадии технического и рабочего проектирования; использовать системы автоматизированного проектирования и ЭВМ в проектных работах и т.д., и навыков связанных с выполнением схем автоматизации: построением функциональной схемы; структурной схемы; выбором комплекса технических средств; проектированием структурных схем управления, контроля, регулирования; выбором типовых технических средств сбора, преобразования, переработки и отображения информации с учетом их метрологических характеристик. Выполнением схемы внешних электрических и трубных проводок; выбором кабелей, проводов, труб и трассовых конструкций; проектированием протяжности трассы; выполнением черте-

жа плана трасс и разработкой системы ПАЗ.

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча сы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
2	Организация проектирования и характеристика проектной документации	4	Лабораторная №1. Составление фрагментов технических заданий на автоматизацию объектов. Выбор и обоснование функциональной и технической структур АСУ. Выбор и обоснование КТС	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
4	Состав и содержание работ по созданию АСУТП	4	Лабораторная №7. Выполнение и оформление пояснительной записки	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
5	Проектирование схем автоматизации и принципиальных схем	4	Лабораторная №2. Разработка структурной схемы автоматизации на базе РСУ Лабораторная №3. Выбор и обоснование системы ПАЗ. Лабораторная №5. Выполнение чертежа плана трасс. Составление спецификации	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
6	Внедрение и эксплуатация систем автоматизации	2	Лабораторная №4. Составление схемы электрических и трубных проводок. Оформление заказной спецификации.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
7	Типовые монтажные чертежи и конструктивные решения	2	Лабораторная №6. Выполнение чертежей на установку средств измерения и регулирования давления, расхода, уровня	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
8	Выполнение диаграммы контуров РСУ и ПАЗ	2	Лабораторная №8. Выполнение диаграммы контуров РСУ и ПАЗ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории «Лаборатория теории автоматического управления 2096В» кафедры без использования специального оборудования, а также в помещении учебной лаборатории «Лаборатория автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами 110В» с использованием специального программного и аппаратного обеспечения компании Yokogawa Electric, а также пилотной установки ректификации.

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
----------	---	------	-----------	---

1	Общие сведения о проектировании	10	Подготовка к тестированию Подготовка к защите лабораторной работы, оформление отчета. Подготовка к экзамену	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2	Организация проектирования и характеристика проектной документации	20		
3	Обеспечение надежности при проектировании	20		
4	Состав и содержание работ по работ по созданию АСУТП	20		
5	Проектирование схем автоматизации и принципиальных схем	25		
6	Внедрение и эксплуатация систем автоматизации	24		
7	Типовые монтажные чертежи и конструктивные решения	24		
8	Выполнение диаграммы контуров РСУ и ПАЗ	24		
9	Основные нормативные документы, регламентирующие проектирование, монтаж и эксплуатацию систем автоматизации	10		
10	Повышение эксплуатационной надежности АСУТП. Безопасность и методы резервирования АСУТП Назначение и принцип действия барьеров искробезопасности Выбор барьеров искробезопасности	10		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о проектировании	2	Прием лабораторных работ и проверка отчетов. Проверка результатов тестирования.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2	Организация проектирования и характеристика проектной документации	6		
3	Обеспечение надежности при проектировании	6		
4	Состав и содержание работ по работ по созданию АСУТП	6		
5	Проектирование схем автоматизации и принципиальных схем	6		
6	Внедрение и эксплуатация систем автоматизации	6		
7	Типовые монтажные чертежи и конструктивные решения	6		
8	Выполнение диаграммы контуров РСУ и ПАЗ	6		
9	Основные нормативные документы, регламентирующие проектирование, монтаж и эксплуатацию систем автоматизации	6		

	ции			
10	Повышение эксплуатационной надежности АСУТП. Безопасность и методы резервирования АСУТП Назначение и принцип действия барьеров искробезопасности Выбор барьеров искробезопасности	6		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации технологических процессов» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

Рейтинг студента по дисциплине «Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации технологических процессов» определяется по формулам: $R^{дис} = R^{тек} (8 \text{ семестр}), R^{дис} = R^{тек} + R^{экз} (9 \text{ семестр}),$

где $R^{тек}$ – балл за текущую работу студента в течение семестра; $R^{экз}$ – балл, полученный студентом при сдаче экзамена.

Максимальное значение текущего рейтинга $R^{тек}$ равно 100 баллам (8 семестр) и 60 баллам (9 семестр), минимальное значение – 60 баллов (8 семестр) и 36 баллов (9 семестр).

В качестве критериев выбраны следующие виды работ:

- практическое выполнение лабораторных занятий;
- оформление отчетов к лабораторным работам;
- своевременная защита выполненных лабораторных работ и подготовка ответов на контрольные вопросы;
- качество тестирования.

Максимальный экзаменационный рейтинг 40 баллов. Экзамен считается сданным, если студент получил за него не менее 24 баллов. Распределение рейтинга по видам деятельности представлено в табл.

Текущий рейтинг		
Лабораторная работа	Балл	
	8 семестр	9 семестр
№1	30-47	
№2		6-9
№3		6-9
№4		6-9
№5		6-9
№6		6-6
№7	30-47	
№8		6-9
Тестирование	0-6	0-6
ИТОГО	60-100	36-60
Экзаменационный рейтинг		
Вопрос		Балл
Экзаменационный вопрос № 1		7-11
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)		3-4
вывод формул		3-4

правильность конечного результата	1-3
Экзаменационный вопрос № 2	7-13
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)	3-4
вывод формул	3-5
правильность конечного результата	1-4
Практическое задание (правильность конечного результата)	8-10
Дополнительный вопрос № 1	1-3
Дополнительный вопрос № 2	1-3
ИТОГО	24-40
Курсовая работа	60-100

Суммарный рейтинг пересчитывается в 4-х бальную шкалу оценки:

$0 \leq R^{\text{дис}} < 60$	«неудовлетворительно»,
$60 \leq R^{\text{дис}} < 73$	«удовлетворительно»,
$73 \leq R^{\text{дис}} < 87$	«хорошо»,
$87 \leq R^{\text{дис}} \leq 100$	«отлично».

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации технологических процессов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие / А.А. Иванов. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 224 с. – Режим доступа: по подписке. — URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=795655	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/bookread2.php?book=795655 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Клепиков, В.В. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие / В.В. Клепиков, Н.М. Султанзаде, А.Г. Схиртладзе. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 208 с. URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=883959	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/bookread2.php?book=883959 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
3. Молдабаева, М.Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие / М.Н. Молдабаева. – М.: Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-0330-6. URL: https://znanium.com/catalog/product/1048727	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/1048727 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
4. Ларионова, Н.И. Изучение лабораторной установки на базе распределенной системы управления CENTUM VP	50 экз. в библиот. отд. УНИЦ НХТИ

с использованием менеджера ресурсов КИП PLANT RESOURCE MANAGER: учебное пособие с приложением/ Н.И.Ларионова, И.К.Маслахов, Р.Р.Шавалеев. - Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ», 2016. -75 с.	
---	--

11.2 Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Ларионова, Н.И. Разработка рабочих чертежей для лабораторной установки на базе PCY CENTUM VP: практикум с приложением/ Н.И.Ларионова, Р.И.Султанов. - Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ», 2016. -63 с.	50 экз. в библиот. отд. УНИЦ НХТИ
2. Ларионова, Н.И. Автоматизация ректификационной установки на базе контроллера ADVANT AC 460 : учебное пособие / Н.И. Ларионова, В.В. Просяник, А.Ю. Матюхин. – Нижнекамск : Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2014. - 80 с.	50 экз. в библиот. отд. УНИЦ НХТИ
3. Ларионова, Н.И. Автоматизация процессов абсорбции и адсорбции : учебное пособие / Н.И. Ларионова, В.В. Елизаров. – Нижнекамск : НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ», 2017 - 53 с.	50 экз. в библиот. отд. УНИЦ НХТИ
4. Долганов, А.В. Интегрированные системы проектирования и управления : учебное пособие / А.В. Долганов, Г.Б. Минигалиев, В.В. Елизаров. – Нижнекамск : Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2014. – 196 с	50 экз. в библиот. отд. УНИЦ НХТИ
5. Камалиев, Т.С, Программно-аппаратный комплекс SIMATIC S7: практикум /Т.С. Камалиев, К.Ю. Созыкин, А.В. Долганов. – Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «КНИТУ», 2016 – 63 с.	50 экз. в библиот. отд. УНИЦ НХТИ

11.3 Электронные источники информации

1. ЭБС «Znanium» Режим доступа: <http://znanium.com>

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- 1.Журнал «Автоматика и телемеханика». Сайт журнала «Автоматика и телемеханика». – Доступ свободный: http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=at&option_lang=rus.
2. Журнал «Автоматизация в промышленности». Сайт журнала «Автоматизация в промышленности». – Доступ свободный: <http://www.avtprom.ru/>
- 3.Журнал «Информатизация и системы управления в промышленности». Сайт журнала «Информатизация и системы управления в промышленности». – Доступ свободный: <https://isup.ru/journals/>
- 4.Журнал «Современные технологии автоматизации». Сайт журнала «Информатизация и системы управления в промышленности». – Доступ свободный: <https://www.cta.ru/issues/>

Согласовано:

Зав. отделом по библиотечному обслуживанию



Тарасова В.Я.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

«Лаборатория моделирования систем 209aB».

Учебная аудитория для проведения учебных занятий оснащена оборудованием:

1. Доступ к электронной информационно-образовательной среде вуза.
2. Схемы и стенды для проведения лабораторных практикумов.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой в количестве 12 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации технологических процессов»:

1. MatLab,
2. MathCad,
3. Microsoft Office,
4. Hysys.

«Лаборатория автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами 110B»

Учебная аудитория для проведения учебных занятий оснащена оборудованием:

1. Станция инженера и оператора
2. Пилотная установка ректификации
3. Демонстрационные стенды

техническими средствами обучения:

1. Проектор

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой в количестве 12 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины:

1. Maple
2. MatLab
3. MathCad
4. Microsoft Office
5. Microsoft Visual Studio
6. Python
7. Hysys
8. LabVIEW

13. Образовательные технологии

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах).

Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением проводятся с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, слайдов, компьютеров с последующим обсуждением материалов.

Цель: развитие коммуникативных навыков; актуализация и визуализация изучаемого содержания на лекции.

Методика проведения.

- 1) Обозначение ключевых вопросов.

2) Презентация с помощью интерактивной трибуны с элементами дискуссии.

3) Подведение итогов и выводов.

Работа в малых группах.

Цель: развитие навыков общения и взаимодействия в группе, Формирование ценностно-ориентационного единства группы, Поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации.

Методика проведения

1) Организационный этап. Подбор практического задания.

2) Подготовительный этап. Каждая малая группа обсуждает задание в течение отведенного времени.

3) Основной этап – выполнение задания.

4) Подведения итогов.

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	часы
Организация проектирования и характеристика проектной документации	Лекция	Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением	2
	Лабораторное занятие	Использование программных комплексов. Работа в малых группах	2
Проектирование схем автоматизации и принципиальных схем	Лекция	Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением	2
	Лабораторное занятие	Использование программных комплексов. Работа в малых группах	2
Повышение эксплуатационной надежности АСУТП. Безопасность и методы резервирования АСУТП Назначение и принцип действия барьеров искробезопасности Выбор барьеров искробезопасности	Практическое занятие	Кейс-метод (разбор конкретных производственных ситуаций)	2