

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

«30» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.02.01 «Технические средства автоматизации и управления»

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная

Факультет Информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Информационных систем и технологий

Курс, семестр

очная - 4 курс, 7 семестр

очно-заочная - 4 курс, 7 семестр.

	Очная		Очно-заочная	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	9	0,25
Лабораторные занятия	18	0,5	9	0,25
Контроль самостоятельной работы	36	1	36	1
Самостоятельная работа	36	1	54	1,5
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет		Зачет	
Всего	108	3	108	3

Нижекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 929 от 19.09.2017) по направлению 09.03.01

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Информатика и вычислительная техника»

(наименование направления)

на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

доцент

(должность)



(подпись)

Л.Р. Вотякова

(Ф.И.О)

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.

Цели освоения дисциплины **«Технические средства автоматизации и управления»** заключаются:

- а) подготовка студента к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации химико-технологических процессов в отраслях нефтехимии и нефтепереработки;
- б) формирование в учебном процессе у студента умение работать в коллективе по установленным правилам;
- в) адаптации в условиях быстрой смены техники, технологий, меняющихся условий труда и производства, постоянного обновления профессиональных знаний.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина **«Технические средства автоматизации и управления»** относится к *вариативной* части *обязательных дисциплин* ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины **«Технические средства автоматизации и управления»** бакалавр по направлению подготовки **«Автоматизация технологических процессов и производств»** должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Б1.В.13 Основы теории управления

Б1.В.06 Информационно-управляющие системы

Б1.В.18 Микропроцессорные средства

Дисциплина **«Технические средства автоматизации и управления»** является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

Б1.В.08 Проектирование АСОИУ

Б1.В.16 «Надежность, эргономика и качество АСОИУ»

Знания, полученные при изучении дисциплины **«Технические средства автоматизации и управления»**, могут быть использованы: при прохождении *преддипломной* практики; выполнении выпускной квалифицированной работы по направлению подготовки **«Автоматизация технологических процессов и производств»** профиль **«Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»**.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

ПК-4 Способен осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы

ПК-4.1 Знает общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети

ПК-4.2 Умеет осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы

ПК-4.3 Владеет навыками регламентного обслуживания оборудования в соответствии с рекомендациями производителя и оценки эффективности конфигурации сетевых устройств с точки зрения производительности сети

ПК-5 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

ПК-5.1 Знает стандартные средства интеграции разнородных решений в составе единой системы и методы объективного анализа различных вариантов; технологии построения прикладных и информационных процессов; современные подходы к улучшению информационных систем

ПК-5.2 Умеет осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач

В результате освоения дисциплины «Технические средства автоматизации и управления» обучающийся должен:

Знать:

- общую тенденцию и проблемы автоматизации технологических процессов.
- задачи и алгоритмы централизованной обработки информации в АСУТП.
- уровни, функции, составные части обеспечения АСУТП.
- понятия управления процессом (переменная, управление; управляющее воздействие; входные, внутренние, выходные переменные; внешние и внутренние возмущающие воздействия; объект управления и т.д.)
- состав, функции и уровни АСУТП.
- классы структур АСУ.
- типовые задачи оптимального управления в АСУТП.
- цифровые автоматические системы регулирования в АСУТП.

Уметь:

- осуществлять эффективный контроль правильности функционирования систем и объектов управления и прогнозировать ситуации возможные при их работе.
- применять знания по задачам первичной обработки информации на практике.
- решать вопросы, связанные с дальнейшим повышением уровня автомати-

зации и программирования ТОУ.

- исследовать систему управления ТОУ на предмет дальнейшего программирования.

Владеть:

- самостоятельным решением теоретических и прикладных задач автоматизации и программирования управления химико-технологическими процессами.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для про- ведения промежу- точной аттеста- ции по разделам
			Лек- ции	Лабор. работы	КСР	СРС	
1	Общие сведения о технологическом процессе. Роль вычислительной техники в управлении процессами.	7	2/1		5 7	5 10	Собеседование по теме
2	Основные понятия об АСУиАСУТП	7	4/2		7 7	8 10	Собеседование по теме
3	Основные понятия управления процессом.	7	4/2	2 1	7 7	8 10	Собеседование по теме; Защита лабораторной работы; Контрольная работа
4	Автоматизированные системы управления технологическими процессами, их функции и структуры.	7	4/3	10 5	9 8	8 10	Собеседование по теме; Защита лабораторной работы; Контрольная работа
5	Математическое обеспечение функций контроля в АСУТП.	7	4/1	6 3	8 7	7 14	Собеседование по теме; Защита лабораторной работы;
ИТОГО			18/9	18/9	36/36	36/54	
Форма аттестации					Очная форма: Зачет Очно-заочная форма: Зачет		

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

	Раздел дисциплины	Часы о о/з	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения	2 1	Общие сведения о технологическом процессе.	Классификация процессов (физический, производственный, технологический); условия безопасного проведения ТП. Методологическая основа создания АСУТП. Место АСУТП в составе АСУ производственным процессом: Роль вычислительной техники в управлении процессами.	ПК-4,1; ПК-4,2; ПК-4,3
2	Основные понятия об АСУ и АСУТП	2 1	Классификация АСУ, классы структур АСУ	Классификация АСУ: информационные, управляющие системы, супервизорные системы управления; системы прямого цифрового управления	ПК-4,1; ПК-4,2; ПК-4,3
		2 1	Основные понятия об АСУ.	Классы структур АСУ: децентрализованная, централизованная, централизованная- рассредоточенная, иерархическая. Их достоинства и недостатки	
3	Основные понятия управления процессом	4 2	Управление процессом	Объект и система управления. Входные, внутренние, выходные параметры. Внешние, внутренние возмущающие воздействия. Управляющая система и автоматические устройства, входящие в состав управляющей системы. Стабилизирующие и оптимизирующие системы управления	ПК-4,1; ПК-4,2; ПК-4,3
4	Автоматизированные системы управления технологическим и процессами, их	2 1	Уровни, функции и составные части обеспечения	Уровни АСУТП. Устройства связи с объектом: модули активного и пассивного УСО, модули ввода-вывода аналоговой инфор-	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3;

	функции и структуры		АСУТП	мации. Функции АСУТП. -	
		2 1		Составные части обеспечения АСУТП. Структура многомашинных комплексов (кольцевая, шинная, радиальная). Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов.	
5	Математическое обеспечение функций контроля в АСУТП.	4 2	Первичная обработка информации	Обоснование и разработка функций систем управления, информационного математического и программного обеспечения. Типовой измерительный канал и типовые задачи первичной обработки информации в АСУ ТП. Масштабирование и линеаризация результатов измерений. Фильтрация измеряемых величин от помех в АСУТП. Алгоритмы фильтрации (сглаживания). Коррекция показаний датчиков при отклонении условий измерения от нормальных. Экстраполяция и выбор частоты опроса датчиков технологических параметров в АСУ ТП. Расчет действительных значений измеряемых величин по сигналам на вводе в УВМ Контроль достоверности и коррекция измерительных значений контролируемых величин. Алгоритмы при аппаратурном резервировании измерительных преобразователей. Случайные процессы и их основные вероятностные характеристики.	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3;
	Всего	18 9			

6. Содержание практических занятий.

Практические и семинарские занятия не предусмотрены учебным планом

7. *Содержание лабораторных занятий.*

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося: построения локальных систем автоматизации и их технического обеспечения; типовых схем автоматизации технологических процессов отрасли; состава АСУТП и выполняемых ими функций.

Лабораторные занятия проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры (компьютерный класс).

(в качестве наглядного пособия - действующие установки в ауд. ,102, 110).

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы о о/з	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные понятия управления процессом.	2 1	Определение частота опроса датчиков технологических параметров	Изучение теоретического материала, выполнение расчета; вывод по выполненной работе	ПК-4,1; ПК-4,2; ПК-4,3
2	Основные понятия об АСУ и АСУТП	2 1	Изучение алгоритмов коррекции показаний датчиков при отклонении условий измерения от нормальных.	Изучение теоретического материала, выполнение расчета; вывод по выполненной работе	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3;
		4 2	Изучение алгоритмов контроля достоверности результатов измерения и диагностики полных и частичных отказов информационно-измерительных каналов.	Изучение теоретического материала, выполнение расчета; вывод по выполненной работе	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3;
		4 2	Изучение алгоритмов контроля и управления	Изучение теоретического материала, выполнение расчета; вывод по выполненной работе	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3;
3	Математическое обеспечение функций контроля в АСУТП	6 3	Состав АСУТП и выполняемые ими функции. Первичная обработка информации	Изучение лабораторной установки в ауд. 110 и ауд. 102	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3;
	ВСЕГО	18 9			

8. Самостоятельная работа бакалавра.

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы о о/з	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о технологическом процессе. Роль вычислительной техники в управлении процессами.	5 10	Собеседование по теме «Изучение систем управления, например CENTUM VP, SIMATIC и т.д.»	ПК-4,1; ПК-4,2; ПК-4,3
2	Основные понятия об АСУ и АСУТП	8 10	Собеседование по теме: «Назначение барьеров искробезопасности, их принцип действия»	ПК-4,1; ПК-4,2; ПК-4,3
3	Основные понятия управления процессом.	8 10	Собеседование по теме лабораторных работ. Защита лабораторной работы; Контрольная работа	ПК-4,1; ПК-4,2; ПК-4,3
4	Автоматизированные системы управления технологическими процессами, их функции и структуры.	8 10	Собеседование по теме лабораторных работ. Защита лабораторной работы; Контрольная работа	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3;
5	Математическое обеспечение функций контроля в АСУТП.	7 14	Собеседование по теме лабораторных работ. Защита лабораторной работы;	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3;
	ВСЕГО	36/54		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы очная/очно- заочная	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Общие сведения о технологическом процессе. Роль вычислительной техники в управлении процессами.	5/7	Консультирование, проверка и прием контрольной работы.	ПК-4,1; ПК-4,2; ПК-4,3
2.	Основные понятия об АСУ и АСУТП	7/7	Консультирование, проверка и прием контрольной работы.	ПК-4,1; ПК-4,2; ПК-4,3
3.	Основные понятия управления процессом.	7/7	Консультирование, проверка и прием контрольной работы.	ПК-4,1; ПК-4,2; ПК-4,3
4.	Автоматизированные системы управления технологиче-	9/8	Консультирование, проверка и прием контрольной работы.	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3;

	скими процессами, их функции и структуры.			
5.	Математическое обеспечение функций контроля в АСУТП.	8/7	Консультирование, проверка и прием контрольной работы.	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3;
		36 /36		

9. *Использование рейтинговой системы оценки знаний.*

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «**Технические средства автоматизации и управления**» 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.

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение одной контрольной работы и шести лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За Зачет студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Зачет проставляется, если студент набрал минимум 60 баллов.

Очная форма обучения

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	7	12	20
Собеседование по теме	6	12	20
Реферат	1	12	20
Зачет-итоговое тестирование	1	24	40
Итого:		60	100

Очно-заочная форма обучения

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	4	12	20
Собеседование по теме	6	12	20
Реферат	6	12	20
Зачет-итоговое тестирование	1	24	40
Итого:		60	100

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 **«Технические средства автоматизации и управления»** 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. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-521-9. - Текст : электронный. - Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1157117	ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/1157117 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адреса НХТИ
2. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 407 с. : ил. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1216659. - ISBN 978-5-16-016698-8. - Текст : электронный. - Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1863813 .	ЭБС ZNANIUM.COM Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=363591 . Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адреса НХТИ

11.2. Дополнительная литература.

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
3. Долганов, А.В. Интегрированные системы проектирования и управления: учеб. пособие/ А.В. Долганов, Г.Б. Минигалиев, В.В. Елизаров. - Нижнекамск: НХТИ, 2014.-196 с	30 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
4. Долганов, А.В. Интегрированные системы проектирования и управления: практикум/ А.В. Долганов, Г.Б. Минигалиев, В.В. Елизаров. - Нижнекамск: НХТИ, 2014.-124 с	30 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «**Технические средства автоматизации и управления**» рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронная библиотека УНИЦ НХТИ – Режим доступа: <http://nhti.ru/ft/>
2. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>.
3. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.urait.ru>.

Согласовано:

зав. отделом
по библиотечному обслуживанию



Тарасова В.Я.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего Документа
102 «Лаборатория автоматизации технологических процессов и производств»	Распределённая система управления (PCY) системы Advant компании АВВ (контроллер; выносные блоки ввода и вывода; 2 операторные станции; 1 исторический сервер; объект ректификационной колонны; 1 инженерная станция) настольный гравировально – фрезерный станок с ЧПУ.	
110 «Лаборатория автоматизированных систем управления химико - технологическими процессами, созданная при поддержке компании Yokogawa»	«Станция инженера и оператора» – 5 шт.; персональные компьютеры – 4 шт.; «Система управления Centum»; «Система противоаварийной защиты Prosafe»; пилотная установка ректификации; контрольно-измерительные приборы «Yokogawa»; запорно-регулирующая арматура «Danfos»; программное и аппаратное обеспечение; уровень MES; беспроводные датчики температуры и давления; демонстрационные стенды.	Windows 7 Pro OA MEA, Yokogawa Centum VP (document number IM 36J10A40-01) Yokogawa Exaquantum (document number IM 36J01A20-02E) Yokogawa Plant Resource Manager (Media Model SSSSM02-C1) Yokogawa ProSafe-RS (document number IM 36J10A40-01)
230 лекционный зал	Интерактивная трибуна с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет; проектор; экран.	WindowsXP, MicrosoftOffice 2007, АнтивирусКасперского
201 Зал курсового проектирования	Столы-парты; наглядный материал.	

13. Образовательные технологии.

Количество занятий, проводимых в интерактивных формах – 8/4ак. час.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- работа в малых группах на лабораторных занятиях;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа);
- системы дистанционного обучения