

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Бурмистров

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Вычислительная техника в системах автоматизации»

Направление подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»
(шифр) (наименование)

Профиль подготовки Автоматизация и управление технологическими процессами и произ-
водствами

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ЗАОЧНАЯ

Институт, факультет УЛИИГ, ФУА

Кафедра-разработчик рабочей программы САУПЦ

Курс, семестр 4,5курс, 7-9 семестр

	Часы			Зачетные единицы
	4 курс	5 курс	Итого	
Лекции	10	6	16	0,45
Практические занятия				
Семинарские занятия				
Лабораторные занятия	18		18	0,5
Самостоятельная работа	184	129	313	8,69
Форма аттестации	Зачет (4)	Экзамен (9)	13	0,36
Всего			360	10

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1171 от 20.10.2015)

(номер, дата утверждения)

по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах»

(шифр)

(наименование)

по профилю «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», на основании учебного плана набора обучающихся 2019г.

Разработчик программы:

ст.преп

(должность)



(подпись)

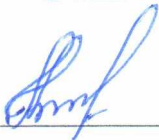
Р.Р. Галямов

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САУП,

протокол от 17.06. 2019 г. № 9

Зав. кафедрой



(подпись)

Нургалиев Р.К.

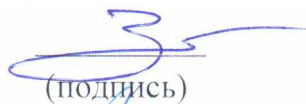
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА

от 24.06. 2019 г. № 13

Председатель комиссии, профессор



(подпись)

Зарипов Р.И.

(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент



(подпись)

Л.А. Китаева

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Вычислительная техника в системах автоматизации» (ВТвСА) являются:

- 1) формирование у студентов понимания общих принципов построения и функционирования сосредоточенных и распределенных СОД (вычислительных систем);
- 2) формирование у студентов понимания состава аппаратных и программных средств интерфейсов СОД, организации системы ввода-вывода современного компьютера;
- 3) формирование у студентов понимания состава технических и программных средств, принципов функционирования информационных, промышленных и полевых локальных сетей, умение выполнить разработку простейших модулей сопряжения промышленного контроллера с датчиками и исполнительными устройствами технологического процесса.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Вычислительная техника в системах автоматизации» относится к *вариативной* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Вычислительная техника в системах автоматизации» бакалавр по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Высшая математика*
- б) Основы микропроцессорной техники*
- в) Информационные технологии*
- г) Электротехника и электроника*

Дисциплина ВТвСА является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Автоматизированные системы управления предприятием*
- б) Программирование промышленных контроллеров*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Вычислительная техника в системах автоматизации» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1 ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

2 ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

3 ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности;

4 ПК-6 способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) основные тенденции развития средств электронной вычислительной техники;
б) теоретические и практические основы технологии работы сетевыми программными продуктами и средами;
в) протоколы взаимодействия в компьютерных сетях, иерархии протоколов и режимов их работы;
г) типовые схемы автоматизации химико-технологических объектов и процессов, и алгоритмов управления ими.
- 2) Уметь: а) выполнить по схеме автоматизации анализ структуры, состава технических средств и средств сопряжения (интерфейсов) иерархической распределенной системы управления;
б) использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для разработки и программирования задач в области автоматизации;
в) эффективно использовать вычислительную технику, средства связи и информационные технологии при автоматизации технологических процессов.

3) Владеть: а) навыками анализа структуры (технических средств, средств сопряжения) и технических характеристик сосредоточенной и распределенной системы автоматизации технологического процесса по ее функциональной схеме;

б) навыками синтеза структуры сосредоточенной и распределенной системы автоматизации технологического процесса с использованием стандартных функциональных модулей и средств сопряжения;

в) навыками разработки простейших устройств сопряжения промышленных контроллеров с датчиками и исполнительными механизмами и программирования ввода - вывода через эти устройства.

4. Структура и содержание дисциплины ВТвСА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				Лекция	Семинар(Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС	
1	Введение. Цели и задачи курса	7,8		2		8		Выполнение и защита контрольной работы. Выполнение и защита лабораторной работы.
2	Вычислительная техника в управлении технологическими процессами.	7,8		2			50	
3	Структура системы управления. Интерфейс между процессом и управляющим компьютером.	7,8		3		5	50	Выполнение и защита контрольной работы. Выполнение и защита лабораторной работы.
4	Согласование и передача сигналов	7,8		3		5	84	Выполнение и защита контрольной работы. Выполнение и защита лабораторной работы.
Итого за 8 семестр				10		18	184	
Форма аттестации 8 семестр								Зачет (4)
5	Аппаратная организация управляющих ЭВМ.	9		2			50	Устный опрос.
6	Принципы построения	9		2			50	Устный опрос.

	промышленных се- тей.							
7	Современные стан- дарты промышленных се- тей.	9		2			29	Устный опрос.
Итого за 9 семестр				6			129	
Форма аттестации 9 семестр								Экзамен(9)

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение. Цели и задачи курса	2	Введение. Цели и задачи курса	Цели и задачи обучения дисциплине «ВТвСА». Учебно-методическое обеспечение дисциплины. Основные определения и понятия.	ОПК-6; ОПК-7; ОПК-9;ПК-6
2	Вычислительная техника в управлении технологическими процессами.	2	Роль вычислительной техники в управлении технологическими процессами. Особенности цифрового управления.	Применение вычислительной техники в управлении технологическими процессами. Особенности цифрового управления. Преимущества и недостатки использования вычислительной техники в системах автоматического управления.	ОПК-6; ОПК-7; ОПК-9;ПК-6
3	Структура системы управления. Интерфейс между процессом и управляющим компьютером.	3	Типовая структура системы управления. Компоненты интерфейса между процессом и управляющим компьютером. Характеристики аналоговых датчиков.	Основная структура системы цифрового управления. Компоненты интерфейса между процессом и управляющим компьютером. Первичные исполнительные механизмы, исполнительные устройства и исполнительные механизмы. Статические и динамические характеристики аналоговых датчиков.	ОПК-6; ОПК-7; ОПК-9;ПК-6
4	Согласование и передача сигналов.	3	Согласование сигналов Электрические	Согласование и передача электрических сигналов. Подбор входных и	ОПК-6; ОПК-7;

			проводники. Электрические помехи. Выбор носителя сигнала: напряжение или ток.	выходных импедансов. Передача электрического сигнала с использованием сбалансированной и несбалансированной цепи. Электрические помехи: дифференциальные и синфазные. Типы связи между источником помех и проводником. Выбор носителя сигнала: напряжение или ток.	ОПК-9;ПК-6
5	Аппаратная организация управляющих ЭВМ.	2	Аппаратная организация управляющих ЭВМ. Основные принципы организации работы ПЛК. Принципы функционирования и основные характеристики модулей ввода-вывода ПЛК.	Основные требования к аппаратной организации управляющих ЭВМ. Программируемые логические контроллеры. Разработка программного обеспечения ПЛК. Области памяти ПЛК. Рабочий цикл ПЛК. Режимы работы ПЛК. Основные характеристики модулей центральных процессоров и модулей ввода-вывода ПЛК.	ОПК-6; ОПК-7; ОПК-9;ПК-6
6	Принципы построения промышленных сетей.	2	Общие принципы построения промышленных сетей Стандарты электрических интерфейсов применяемых в промышленных сетях	Предпосылки применения промышленных сетей. Стандартизация в промышленности. Основные сетевые топологии. Управление доступом к среде передачи. Модель взаимодействия открытых систем. Протоколы канального уровня. Интерфейсы RS-232, RS-485, "токовая петля".	ОПК-6; ОПК-7; ОПК-9;ПК-6
7	Современные стандарты промышленных сетей.	2	Современные стандарты промышленных сетей Протоколы уровня датчиков. Протоколы системного уровня	Современные стандарты и области применения промышленных сетей. Протоколы уровня датчиков: HART-протокол. Протоколы системного уровня: Profibus.	ОПК-6; ОПК-7; ОПК-9;ПК-6

6. Содержание практических занятий

Проведение практических занятий по дисциплине «Вычислительная техника в системах автоматизации» не предусмотрено учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Цель проведения лабораторных занятий - освоение лекционного материала, касающегося приобретения практических навыков в разработке, реализации и исследовании несложных управляющих устройств на элементах цифровой техники с использованием математического аппарата дискретных систем, а также выработка студентами определённых

умений, связанных с формированием у студентов профессиональных навыков решения задач контроля и управления технологических процессов средствами управляющей вычислительной техники.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Введение. Цели и задачи курса	8	Изучение структуры контроллера Siemens Simatic S7-300	ОПК-6; ОПК-7; ОПК-9; ПК-6
2	Вычислительная техника в управлении технологическими процессами.			
3	Структура системы управления. Интерфейс между процессом и управляющим компьютером.	5	Изучение основ работы с контроллером Simatic S7-300	ОПК-6; ОПК-7; ОПК-9; ПК-6
4	Согласование и передача сигналов.	5	Создание простейших программ на языке LAD	ОПК-6; ОПК-7; ОПК-9; ПК-6

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной аудитории кафедры О-225. Для проведения лабораторных работ требуется специальное оборудование кафедры.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Вычислительная техника в управлении технологическими процессами.	50	Выполнение и защита контрольной работы. Выполнение и защита лабораторной работы.	ОПК-6; ОПК-7; ОПК-9; ПК-6
2	Структура системы управления. Интерфейс между процессом и управляющим компьютером.	50	Выполнение и защита контрольной работы. Выполнение и защита лабораторной работы.	ОПК-6; ОПК-7; ОПК-9; ПК-6
3	Согласование и передача сигналов.	84	Выполнение и защита контрольной работы. Выполнение и защита лабораторной работы.	ОПК-6; ОПК-7; ОПК-9; ПК-6
4	Аппаратная организация управляющих ЭВМ.	50	Устный опрос.	ОПК-6; ОПК-7; ОПК-9; ПК-6
5	Принципы построения промышленных сетей.	50	Устный опрос.	ОПК-6; ОПК-7; ОПК-9; ПК-6
6	Современные стандарты промышленных сетей.	29	Устный опрос.	ОПК-6; ОПК-7; ОПК-9; ПК-6

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

Оценки сформированности компетенций выводятся из качественных показателей, определяемых в процессе сдачи студентами трех лабораторных работ.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «ВТвСА» используется балльно-рейтинговая система. Балльно-рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

8 семестр

Виды работ	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Выполнение и защита лабораторной работы.	15	25
Выполнение и защита лабораторной работы.	15	25
Выполнение и защита лабораторной работы.	15	25
Выполнение и защита контрольной работы.	15	25
Суммарное количество баллов	60	100

9 семестр

Виды работ	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Устный опрос	36	60
Экзамен	24	40
Суммарное количество баллов	60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Вычислительная техника в системах автоматизации» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Максимов, Н. В. Технические средства информатизации : учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 608 с.	ЭБС "Znanium": https://znanium.com/catalog/product/1033885 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 365 с.	ЭБС "Znanium": https://znanium.com/catalog/product/1007990 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Шишов, О. В. Современные технологии и технические средства информатизации : учебник / О.В. Шишов. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 462 с.	ЭБС "Znanium": https://znanium.com/catalog/product/1002745 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учеб. пособие / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 396 с.	ЭБС "Znanium": https://znanium.com/catalog/product/973005 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Максимов, Н.В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 511 с.	ЭБС "Znanium": https://znanium.com/catalog/product/944312 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Партыка, Т. Л. Мартына, Т.Л. Вычислительная техника : учеб. пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 445 с.	ЭБС "Znanium": https://znanium.com/catalog/product/1019423 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

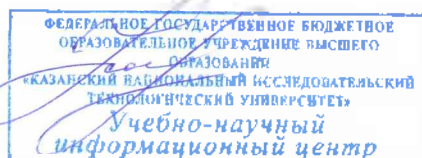
При изучении дисциплины «ВТвСА» в качестве электронных источников информации рекомендуется использовать следующие источники:

Электронный каталог УИИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

ЭБС "Znanium.com" – режим доступа: <http://znanium.com>

ЭБС IPRBooks - Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/>

Согласовано:
УИИЦ КНИТУ



10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Информационный портал по АСУТП <http://www.asutp.ru>

11. 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой в составе проектора, экрана и ноутбука. Лабораторные работы проводятся в аудитории О-225, оснащенной специализированными лабораторными стендами. Рабочее место преподавателя оснащено компьютером с доступом в сеть «Интернет»

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «ВТвСА»:

1. MS Office

13 Образовательные технологии

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 12 часов. В процессе освоения учебной дисциплины "Вычислительная техника в системах автоматизации" предусматривается использование следующих образовательных технологий: - при проведении лекционных занятий - интерактивные формы проведения занятий; применение компьютерных технологий; - при проведении лабораторных работ - применение компьютерных технологий.