

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
« 1 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Автоматизация технологических процессов и производств
Направление подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»

(шифр)

(наименование)

Профиль подготовки Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Институт, факультет ИУАИТ, ФУА

Кафедра-разработчик рабочей программы САУТП

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

	Часы				Зачетные единицы
	8 сем.	9 сем.	10 сем.	Итого	
Лекции	10			10	0,28
Практические занятия					
Лабораторные занятия		6	6	12	0,33
Самостоятельная работа	8	184	133	325	9,03
Форма аттестации		Зачет (4)	Экзамен (9) курсовой проект	13	0,36
Всего	18	194	148	360	10

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

(№ 1171 от 20.10.2015 г.) (номер, дата утверждения)

по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах»
(шифр) (наименование)

для профиля «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», на основании учебного плана для набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

ст.преподаватель
(должность)

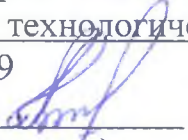

(подпись)

Шарифуллина А.Ю.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Систем автоматизации и управления технологическими процессами»,

протокол от 17.06.2019 г. № 9

Зав. кафедрой


(подпись)

Нургалиев Р.К.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета управления и автоматизации от 24.06.2019 г. № 13

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Зарипов Р.Н.
(Ф.И.О.)

Нач. УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» (АТПП) являются:

- 1) формирование у студентов навыков разработки и построения АСУТП на основе знания математических моделей объектов и процессов, элементов теории автоматического управления и современных комплексов технических средств автоматизации;
- 2) приобретение студентами навыков по инженерным исследованиям объектов и процессов, включая как детерминированные, так и статистические методы исследования и синтезу на этой основе алгоритмов контроля, регулирования и управления из внешнего математического обеспечения АСУТП;
- 3) умение производить оценку качества функционирования, надежности и технико-экономической эффективности спроектированной АСУТП или ее отдельных узлов (элементов).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов и производств» относится к вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» бакалавр по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Высшая математика
- б) Процессы и аппараты химических технологий
- в) Технические измерения и приборы
- г) Теория автоматического управления
- д) Моделирование систем управления
- е) Технические средства автоматизации
- ё) Системы автоматизации и управления.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-5 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления;

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

3. ПК-7 способностью разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами техническими условиями;

4. ПК-9 способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные термины, определения и понятия, относящиеся к автоматизации технологических процессов и производств;

б) технические структуры современных АСУТП, как многоуровневых иерархических систем и выполняемые всеми уровнями управления функции;

в) современные многофункциональные комплексы (МФК) средств автоматизации и программируемые технические комплексы (ПТК);

г) принципы и методы построения АСУТП;

д) типовые схемные решения по автоматизации химико-технологических объектов и процессов, алгоритмы контроля и управления ими.

2) Уметь:

а) применять изученные ранее методы теории управления, методы моделирования и технические средства автоматизации при построения АСУТП;

б) разрабатывать автоматизированные системы контроля и управления, синтезировать алгоритмы контроля, регулирования и управления, в том числе и оптимального управления, необходимые для нормального функционирования системы;

в) решать вопросы, связанные с дальнейшим повышением уровня автоматизации технологических процессов и производств;

г) проводить оценку надежности и технико-экономической эффективности работы автоматизированных технологических систем.

3) Владеть:

а) методами расчета оптимальных настроек автоматических регуляторов;

б) методами построения автоматизированных технологических процессов и производств;

в) навыками конфигурирования современных управляющих вычислительных комплексов.

4. Структура и содержание дисциплины Автоматизация технологических процессов и производств.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Введение. Цели и задачи курса.	8 9	2		2	8 42	<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ.</i>
2	Структура и архитектуры АСУТП	8 9	2		2	71	<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ.</i>
3	Программируемые логические контроллеры в АСУТП	8 9	2		2	71	<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ.</i>
4	Системы противоаварийной защиты в АСУТП и особое исполнение приборов и оборудования	8 10	2		3	37	<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ..</i>
5	Функциональные схемы автоматизации	8 10	2		3	60	<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ.</i>
6	Курсовой проект	10				36	<i>Выполнение и защита курсового проекта</i>
Форма аттестации							<i>Зачет (4), экзамен (9)</i>

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение. Цели и задачи курса.	2	Терминология и аббревиатуры в области автоматизации и управления. Основные определения и понятия.	В данном разделе рассматриваются основные понятия, определения и аббревиатуры в области автоматизации технологических процессов и производств.	ПК-5
2	Структура и архитектуры АСУТП	2	Структура и функции уровней управления и их подсистемы в АСУТП. Техническое, программное, информационное и организационное обеспечение АСУТП.	В данном разделе рассматриваются виды структур и функции автоматизированных систем управления технологическими процессами, а также различное аппаратное и программное обеспечения	ПК-5, ПК-6
3	Программируемые логические контроллеры в АСУТП	2	Место программируемого контроллера в АСУТП предприятия. Пирамида комплексной автоматизации. Терминология технических средств. Структура ПЛК. Операционная система ПЛК. Критерии выбора промышленных контроллеров. Адекватность ПЛК функционально-технологической структуре объекта.	В данном разделе рассматриваются особенности функционирования контроллера в АСУТП, уровни пирамиды комплексной автоматизации, структура программируемого контроллера, его операционные системы, критерии выбора ПЛК при проектировании АСУТП и адекватность выбора ПЛК	ПК-6
4	Системы противоаварийной защиты в	2	Необходимость применения противоаварийной защиты. Назначение системы	В данном разделе рассматриваются сущность системы проти-	ПК-6

	АСУТП, категорирование производств и особое исполнение приборов и оборудования		безопасности гибких производств. Назначение системы ПАЗ в АСУТП. Отказы в системах ПАЗ. Уровни безопасности SIL. Обеспечение работы системы ПАЗ. Обеспечение надежности в системе ПАЗ.	воаварийной защиты, ее назначение, способы применения в АСУТП, особенности уровней безопасности SIL, принципы обеспечения работоспособности ПАЗ и реализация способов повышения надежности в системах ПАЗ, а также категорирование производств, зон, помещений, веществ, смесей, оборудования и виды особого исполнения датчиков.	
5	Функциональные схемы автоматизации	2	Общие сведения. Требования к оформлению. Изображение технологического оборудования и коммуникации. Буквенные условные обозначения приборов и средств автоматизации.	В данном разделе рассматриваются общие сведения, требования, примеры оформления функциональных схем, а также условные буквенные и числовые обозначения технических средств автоматизации.	ПК-7, ПК-9

6. Содержание практических занятий)

Проведение практических занятий по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств» не предусмотрено учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося теоретических положений лекционного материала дисциплины, в формировании у студентов профессиональных навыков по автоматизации технологических процессов и производств, разработке алгоритмов контроля и управления автоматизированных систем, проверке их работоспособности и оценке технико-экономической эффективности принятых при разработке системы технических решений.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Введение. Цели и задачи курса.	2	«Сбор и первичная обработка информации в АСУТП» Аудитория кафедры О-226. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование	ПК-5
2	Структура и архитектуры АСУТП	2	«Разработка систем автоматизации химико-технологических объектов» Аудитория кафедры О-226. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование	ПК-5, ПК-6
3	Программируемые логические контроллеры в АСУТП	2	«Оптимальное управление в АСУТП» Аудитория кафедры О-226. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование	ПК-6
4	Системы противоаварийной защиты в АСУТП	3	«Системы автоматизации и противоаварийной защиты потенциально опасных процессов» Аудитория кафедры О-226. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование	ПК-6
5	Функциональные схемы автоматизации	3	«Автоматизированный пуск и останов технологического оборудования в АСУТП» Аудитория кафедры О-226. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование.	ПК-7, ПК-9

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Типовые задачи вычисления не измеряемых величин и обобщенных показателей Алгоритмы коррекции (адаптации): одношаговый оптимальный алгоритм и алгоритм стохастической аппроксимации.	50	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы	ПК-5
2	Системы прямого цифрового управления (ПЦУ). Алгоритмы систем ПЦУ. Техническая реализация систем ПЦУ. Примеры систем ПЦУ в промышленности.	59	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы	ПК-9
3	Декомпозиция задач управления ХТК на задачи меньшей размерности. Методы декомпозиции.	60	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы	ПК-7

			ной работы	
4	Технические средства, применяемые для реализации систем сигнализации, защит и блокировок.	60	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы	ПК-6
5	Информационная система обеспечения работоспособности оборудования и средств автоматизации.	60	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы	ПК-5
6	Курсовой проект	36	Выполнение курсового проекта	ПК-5, ПК-6, ПК-7 ПК-9

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» используется балльно-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 балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

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

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

9 семестр

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Выполнение, оформление и защита лабораторных работ	3	36	60
Выполнение, оформление и защита контрольной работы	1	24	40
Итого:		60	100

10 семестр

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Выполнение, оформление и защита лабораторных работ	2	36	60
Экзамен		24	40
Итого:		60	100
Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Выполнение, оформление и защита курсового проекта	1	60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Кузьмин, В.В. Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП: учебник/ В.В.Кузьмин, Р.К.Нургалиев, А.А.Гайнуллина; Казанский нац.исслед.технол.ун-т.-Казань: Изд-во КНИТУ, 2017.-273 с.:ил.	65 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Kuzmin-Sovremennye metody i sredstva_2017.pdf доступ с ip-адресов КНИТУ
2. Рыжова, А.А. Устройство, работа и метрологическое обслуживание датчиков систем автоматизации: учеб.-метод.пособие/ А.А.Рыжова, В.В.Кузьмин, Р.К.Нургалиев; Казанский нац.исслед.технол.ун-т.-Казань: Изд-во КНИТУ, 2018.-216 с.:ил.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Ryzhova-Ustroystvo rabota i metrologicheskoe obsluzhivanie_2018.pdf доступ с ip-адресов КНИТУ
3. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 224 с.	ЭБС «Znaniy»: https://znaniy.com/catalog/document?id=362810 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ
4. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов.знание, 2015. - 377 с.	ЭБС «Znaniy»: https://znaniy.com/catalog/document?id=23535 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ
5. Клепиков, В. В. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, А.Г. Схиртладзе. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 208 с.	ЭБС «Znaniy»: https://znaniy.com/catalog/document?id=362809 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ

10.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Каширских В.Г.Автоматизация технологических процессов :Учеб.пособие / В.Г. Каширских, А.Е. Медведев ; Кузбасс.гос.техн.ун-т .— Кемерово, 1998 .— 130 с. : ил. — Библиогр.: с.128	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность : учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 161 с.	ЭБС «Znaniy»: https://znaniy.com/catalog/document?id=369670 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ
3. Системы управления химико-технологическими	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

процессами [Учебники] : учеб.пособие. Ч.2 / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков ; Воронеж. гос. ун-т инж. технологий .— Воронеж, 2014 .— 199 с.	
---	--

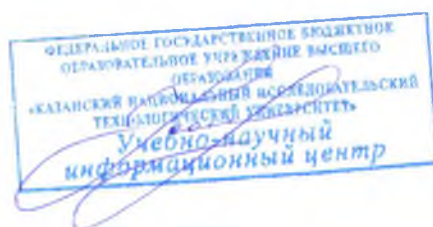
10.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» использование электронных источников информации:

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

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

Согласовано:
УНИЦ 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 аудиториях О-226, оснащенных специализированными лабораторными стендами и установками. Рабочее место преподавателя оснащено компьютером с доступом в сеть «Интернет».

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств»:

1. [MS Office](#)

13. Образовательные технологии

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 9 часов. Занятия будут проводиться в виде:

1. Проектирование автоматизированной системы управления технологическим процессом.
2. Подготовка презентации и доклада в рамках выполненной работы по автоматизации технологического процесса.