

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В.Бурмистров
«11.» 07. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Системы автоматизации и управления

Направление подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»

(шифр)

(наименование)

Профиль подготовки Автоматизация и управление технологическими про-
цессами и производствами

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Институт, факультет ИУАИТ,ФУА

Кафедра-разработчик рабочей программы САУТП

Курс, семестр 3 курс 6 семестр, 4 курс, 7 семестр

	Часы			Зачетные единицы
	6 сем.	7 сем.	Итого	
Лекции	8	2	10	0,28
Практические занятия				
Лабораторные занятия		20	20	0,56
Самостоятельная работа	46	199	245	6,8
Форма аттестации		Зачет (4) Экзамен (9) курсовой проект	13	0,36
Всего	54	234	288	8

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)

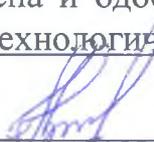

(подпись)

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 «Системы автоматизации и управления» (САУ) являются

1) формирование у студентов навыков построения систем автоматизации и управления на основе знания элементов теории автоматического управления и современных комплексов технических средств автоматизации;

2) приобретение студентами навыков по инженерным исследованиям объектов и синтезу на этой основе алгоритмов контроля, регулирования и управления;

3) умение производить оценку качества работы, надежности и технико-экономической эффективности спроектированной системы автоматизации и управления.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы автоматизации и управления» 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 «Системы автоматизации и управления» 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) Элементная база цифровой техники
- д) Теоретические основы метрологии
- е) Основы теории управления
- ё) Метрологическое обеспечение средств измерений.

Дисциплина «Системы автоматизации и управления» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Программирование промышленных контроллеров
- б) Автоматизация технологических процессов и производств

Знания, полученные при изучении дисциплины «Системы автоматизации и управления» могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной практик 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 отдель-

ных 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;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные термины, определения и понятия, относящиеся к системам автоматизации и управления;

б) технические структуры современных систем автоматизации и выполняемые ими функции;

в) номенклатуру технических средств автоматизации, используемых в системах контроля регулирования и управления;

г) алгоритмы управления типовыми объектами автоматизации;

д) математическое и информационное обеспечение современных систем автоматизации и управления технологическими процессами;

е) принципы построения систем автоматизации технологических процессов;

ё) основные законы регулирования, применяемые в системах управления

2) Уметь:

а) применять изученные ранее методы теории управления и технические средства автоматизации при построении систем автоматизации и управления;

б) распределять технические средства автоматизации по иерархическому признаку;

в) синтезировать системы автоматизации и управления по заданному (или разработанному) алгоритму их функционирования;

г) осуществлять оценку функционирования разработанных систем и рассчитывать их технико-экономическую эффективность.

3) Владеть:

а) методами расчета параметров настройки автоматических регуляторов в системах автоматического регулирования;

б) методами построения систем автоматического управления;

в) алгоритмами первичной обработки информации в АСУТП.

4. Структура и содержание дисциплины Системы автоматизации и управления.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 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	6	1			7	<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ.</i>
		7			5	23	
2	Возможности, особенности, принципы функционирования, классификация современных систем автоматизации и управления. Виды воздействий на объект управления.	6	1			7	<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ.</i>
		7			5	23	
3	Локальные системы контроля и регулирования, анализ и синтез систем управления, информационное обеспечение, алгоритмы обработка информации.	6	1			7	<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ.</i>
		7			2,5	23	
4	Виды обратных связей, объекты с сосредоточенными и рас-	6	1			7	<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ..</i>

	пределенными параметрами, объекты с самовыравниванием. Комбинированные и каскадные САР. Типовые законы регулирования и регуляторы на их основе.	4			2,5	23	
5	Этапы построения систем автоматического управления.	6	2			9	<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ.</i>
	Технические средства систем автоматического управления.	7			2	23	
6	Разновидности управляющих устройств, регуляторы прямого и непрямого действия. Исполнительные устройства (регулирующие органы и исполнительные механизмы)	6	2			9	
		7			1,5	23	
7	Циклические и логические системы управления.	7	2		1,5	25	
8	Курсовой проект	7				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	1	Терминология и аббревиатуры в области автоматизации и управления. Основные определения и понятия.	В данном разделе рассматриваются основные понятия, определения и аббревиатуры в области систем автоматизации и управления.	ПК-5, ПК-6
2	Возможности, особенности, принципы функционирования, классификация современных систем автоматизации и управления. Виды воздействий на объект управления.	1	Возможности систем управления. Особенности управления химико-технологическими процессами. Закрытые, разомкнутые и скоординированные системы управления. Виды систем управления. Виды воздействий на объект. Классификация современных систем управления.	В данном разделе рассматриваются особенности управления процессами в отрасли, различные виды систем управления, виды возмущающих и управляющих воздействий, а также приводится классификация систем управления, применяемых на современных производствах.	ПК-5, ПК-6
3	Локальные системы контроля и регулирования, анализ и синтез систем управления, информационное обеспечение, алгоритмы обработки информации.	1	Локальные системы контроля и регулирования. Анализ и синтез систем управления. Структура верхнего уровня современных САУ. Информационное обеспечение систем управления. Обработка информации в САУ. Алгоритмы обработки информации и её оценивания.	В данном разделе рассматриваются особенности локальных систем управления, этапы создания систем управления и их анализ с точки зрения задачи управления, технические средства, применяемые на верхнем уровне современных САУ, виды обработки информации, алгоритмы ее обработки.	ПК-6
4	Виды обратных связей, объекты с сосредоточенными и распределенными параметрами, объекты с самовыравниванием. Комби-	1	Обратные связи в системах управления. Объекты с сосредоточенными и распределенными параметрами. Объекты с самовыравниванием. Основные законы регулирования и регуляторы на их основе. Ком-	В данном разделе рассматриваются виды обратных связей, применяемых в системах управления – положительная, отрицательная, жесткая и гибкая, особенности объектов с самовыравни-	ПК-6

	нированные и каскадные САР. Типовые законы регулирования и регуляторы на их основе.		бинированные САР с примером их исполнения. Каскадные САР с примером их исполнения.	ванием, особенно-сти типовых законов регулирования П,ПИ,ПД,ПИД, виды САР.	
5	Этапы построения систем автоматического управления. Технические средства систем автоматического управления.	2	Этапы построения систем автоматизации. Технические средства систем автоматического управления.	В данном разделе рассматриваются этапы построения систем автоматизации и применяемые в них технические средства.	ПК-5, ПК-6
6	Разновидности управляющих устройств, регуляторы прямого и непрямого действия. Исполнительные устройства (регулирующие органы и исполнительные механизмы)	2	Разновидности управляющих устройств, применяемых в системах управления. Автоматические регуляторы прямого и непрямого действия. Исполнительные устройства систем управления. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы.	В данном разделе рассматриваются виды управляющих устройств, регуляторы прямого и непрямого действия, исполнительные устройства с различными типами используемой энергии и используемые в них исполнительные механизмы и регулирующие органы.	ПК-6
7	Циклические и логические системы управления.	2	Циклические системы управления. Логические системы управления.	В данном разделе рассматриваются принципы работы циклических и логических систем управления.	ПК-6

6. Содержание практических занятий)

Проведение практических занятий по дисциплине «Системы автоматизации и управления» 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 разработке систем автоматизации и управления.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Введение. Цели и задачи курса	5	«Изучение датчиков технологической информации». Аудитория кафедры О-226. Для прове-	ПК-5

			дения лабораторной работы требуется специальное оборудование	
2	Возможности, особенности, принципы функционирования, классификация современных систем автоматизации и управления. Виды воздействий на объект управления.	5	«Контроль достоверности исходной информации в АСУТП и коррекция результатов измерений». Аудитория кафедры О-226. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование	ПК-5
3	Локальные системы контроля и регулирования, анализ и синтез систем управления, информационное обеспечение, алгоритмы обработка информации.	5	«Цифровые автоматические системы регулирования». Аудитория кафедры О-226. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование	ПК-5, ПК-6
4	Виды обратных связей, объекты с сосредоточенными и распределенными параметрами, объекты с самовыравниванием. Комбинированные и каскадные САУ. Типовые законы регулирования и регуляторы на их основе.			ПК-6
5	Этапы построения систем автоматического управления. Технические средства систем автоматического управления.	5	«Использование метода динамического программирования для решения задач автоматизированного управления производством». Аудитория кафедры О-226. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование	ПК-5
6	Разновидности управляющих устройств, регуляторы прямого и непрямого действия. Ис-			ПК-6

	полнительные устройства (регулирующие органы и исполнительные механизмы)			
7	Циклические и логические системы управления.			ПК-6

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Одно- и многоуровневые, централизованные и децентрализованные (распределенные) системы автоматизации и управления.	29	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы	ПК-5
2	Задачи пуска и останова.	30	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы	ПК-6
3	Типовые задачи оптимального управления технологическими процессами.	30	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы	ПК-5, ПК-6
4	Оптимальное управление статическими и циклическими установившимися режимами, аппаратами периодического действия.	30	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы	ПК-5, ПК-6
5	Системы управления дискретными технологическими процессами.	30	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы	ПК-5, ПК-6
6	Техническое обеспечение систем оптимального управления.	30	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы	ПК-6
7	Логические системы управления. Алгоритмы логического управления.	30	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы	ПК-5
8	Курсовой проект	36	Выполнение курсового проекта	ПК-5, ПК-6

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Системы автоматизации и управления» 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 балль-

но-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, зачет, выполнение одной контрольной работы, четырех 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.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных работ</i>	<i>4</i>	<i>26</i>	<i>40</i>
<i>Выполнение, оформление и защита контрольной работы</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>
<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Выполнение, оформление и защита курсового проекта</i>	<i>1</i>	<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Системы автоматизации и управления» 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.	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_obs_luzhivanie_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 «Znanium»: https://znanium.com/catalog/document?id=362810 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ
4. Фурсенко, С. Н. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 377 с.	ЭБС «Znanium»: https://znanium.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 «Znanium»: https://znanium.com/catalog/product/1078990 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 «Znanium»: https://znanium.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 «Системы автоматизации и управления» 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 «Системы автоматизации и управления»:

1. [MS Office](#)

13. Образовательные технологии

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 8 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.