

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»

Направление подготовки:	27.03.04 Управление в технических системах
Профиль:	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт управления, автоматизации и информационных технологий
Факультет:	Факультет управления и автоматизации
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Систем автоматизации и управления технологическими процессами»
Курс; семестр	4; 11, 12

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	10	0,28
Лабораторная работа	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	283	7,86
Форма аттестации: Зачет (12 сем), Контрольная работа (12 сем), Курсовой проект (12 сем), Экзамен (12 сем)	13	0,36
Всего	360	10

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 871 от 31.07.2020) по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах для профиля «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Старший преподаватель

А.Ю. Шарифуллина

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Систем автоматизации и управления технологическими процессами», протокол от 28.05.2021 г. № 9.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Р.К. Нургалиев

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы автоматизации и управления» 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 в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы автоматизации и управления» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Системы автоматизации и управления» обучающийся по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Метрологическое обеспечение средств измерений
3. Процессы и аппараты химических технологий
4. Теория автоматического управления
5. Технические измерения и приборы
6. Технические средства автоматизации

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

1. Автоматизация технологических процессов и производств

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-5 Способен осуществлять выбор типовых структур систем автоматического регулирования

ПК-5.1. Знает типовые структуры систем управления и регулирования

ПК-5.2. Умеет анализировать типовые структуры систем автоматического управления и регулирования применительно к конкретному объекту

ПК-5.3. Владеет навыками построения систем автоматизации на базе типовых структур управления

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- основные термины, определения и понятия, относящиеся к системам автоматизации и управления;
- технические структуры современных систем автоматизации и выполняемые ими функции;
- номенклатуру технических средств автоматизации, используемых в системах контроля регулирования и управления;
- алгоритмы управления типовыми объектами автоматизации;
- математическое и информационное обеспечение современных систем автоматизации и управления технологическими процессами;
- принципы построения систем автоматизации технологических процессов;
- основные законы регулирования, применяемые в системах управления

Уметь:

- применять изученные ранее методы теории управления и технические средства автоматизации при построении систем автоматизации и управления;
- распределять технические средства автоматизации по иерархическому признаку;
- синтезировать системы автоматизации и управления по заданному (или разработанному) алгоритму их функционирования;
- осуществлять оценку функционирования разработанных систем и рассчитывать их технико-экономическую эффективность.

Владеть:

- методами расчета параметров настройки автоматических регуляторов в системах автоматического регулирования;
- методами построения систем автоматического управления;
- алгоритмами первичной обработки информации в АСУТП.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение. Цели и задачи курса	11	2				7	
	Итого по семестру	11	2				7	
1.	Введение. Цели и задачи курса	12			3	2	30	Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен
2.	Возможности, особенности, принципы функционирования, классификация современных систем автоматизации и управления. Виды воздействий на объект управления.	12	2		5	2	35	
3.	Локальные системы контроля и регулирования, анализ и синтез систем управления, информационное обеспечение, алгоритмы обработка информации.	12	1		2,5	2	35	
4.	Виды обратных связей, объекты с сосредоточенными и распределенными параметрами, объекты с самовыравниванием.	12	1		2,5	2	35	

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Комбинированные и каскадные САР. Типовые законы регулирования и регуляторы на их основе.							
5.	Этапы построения систем автоматического управления. Технические средства систем автоматического управления.	12	2		2	2	35	
6.	Разновидности управляющих устройств, регуляторы прямого и непрямого действия. Исполнительные устройства (регулирующие органы и исполнительные механизмы)	12	1		2	2	35	
7.	Циклические и логические системы управления	12	1		1	2	35	
8.	Курсовой проект	12				22	36	
	Итого по семестру	12	8		18	36	276	Курсовой проект
								Зачет, Контрольная работа, Курсовой проект, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение. Цели и задачи курса	2	Терминология и аббревиатуры в области автоматизации и управления. Основные определения и понятия.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Возможности, особенности, принципы функционирования, классификация современных систем автоматизации и управления. Виды воздействий на объект управления.	2	Возможности систем управления. Особенности управления химико-технологическими процессами. Замкнутые, разомкнутые и скоординированные системы управления. Виды систем управления. Виды воздействий на объект. Классификация современных систем управления.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
3.	Локальные системы контроля и регулирования, анализ и синтез систем управления, информационное обеспечение, алгоритмы обработка 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.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4.	Виды обратных связей, объекты с сосредоточенными и распределенными параметрами, объекты с самовыравниванием. Комбинированные и каскадные САР. Типовые законы регулирования и регуляторы на их основе.	1	Обратные связи в системах управления. Объекты с сосредоточенными и распределенными параметрами. Объекты с самовыравниванием. Основные законы регулирования и регуляторы на их основе. Комбинированные САР с примером их исполнения. Каскадные САР с примером их исполнения.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5.	Этапы построения систем автоматического управления. Технические средства систем автоматического управления.	2	Этапы построения систем автоматизации. Технические средства систем автоматического управления.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6.	Разновидности управляющих устройств, регуляторы прямого и непрямого действия. Исполнительные устройства (регулирующие органы и исполнительные механизмы)	1	Разновидности управляющих устройств, применяемых в системах управления. Автоматические регуляторы прямого и непрямого действия. Исполнительные устройства систем управления. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
7.	Циклические и логические системы управления	1	Циклические системы управления. Логические системы управления.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
	ВСЕГО	10		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Введение. Цели и задачи курса	3	«Изучение датчиков технологической информации»	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
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»	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3.	Локальные системы контроля и регулирования, анализ и синтез систем	2,5	«Цифровые автоматические системы регулирования»	ПК-5.1 ПК-5.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
	управления, информационное обеспечение, алгоритмы обработка информации.			ПК-5.3
4.	Виды обратных связей, объекты с сосредоточенными и распределенными параметрами, объекты с самовыравниванием. Комбинированные и каскадные САР. Типовые законы регулирования и регуляторы на их основе.	2,5	«Цифровые автоматические системы регулирования»	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5.	Этапы построения систем автоматического управления. Технические средства систем автоматического управления.	2	«Использование метода динамического программирования для решения задач автоматизированного управления производством»	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6.	Разновидности управляющих устройств, регуляторы прямого и непрямого действия. Исполнительные устройства (регулирующие органы и исполнительные механизмы)	2	«Использование метода динамического программирования для решения задач автоматизированного управления производством»	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
7.	Циклические и логические системы управления	1	«Использование метода динамического программирования для решения задач автоматизированного управления производством»	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
	ВСЕГО	18		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Одно- и многоуровневые, централизованные и децентрализованные (распределенные) системы автоматизации и управления.	7	подготовка к контрольной работе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Одно- и многоуровневые, централизованные и децентрализованные (распределенные) системы автоматизации и управления.	30	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3.	Задачи пуска и останова.	35	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4.	Типовые задачи оптимального управления технологическими процессами	35	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5.	Оптимальное управление статическими и циклическими установившимися режимами, аппаратами периодического действия.	35	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6.	Системы управления дискретными технологическими процессами	35	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
7.	Техническое обеспечение систем оптимального управления.	35	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
8.	Логические системы управления. Алгоритмы логического управления.	35	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
9.	Курсовой проект	36	выполнение курсового проекта	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
	ВСЕГО	283		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Одно- и многоуровневые, централизованные и децентрализованные (распределенные) системы автоматизации и управления.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Задачи пуска и останова.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3.	Типовые задачи оптимального управления технологическими процессами.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4.	Оптимальное управление статическими и циклическими установившимися режимами, аппаратами периодического действия.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5.	Системы управления дискретными технологическими процессами.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6.	Техническое обеспечение систем оптимального управления.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
7.	Логические системы управления. Алгоритмы логического управления.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
8.	Курсовой проект	22	проверка курсового проекта	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
	ВСЕГО	36		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Системы автоматизации и управления» используется рейтинговая система. 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.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
12-й семестр			
Лабораторная работа	4	26	40
Контрольная работа	1	10	20
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100
12-й семестр			
Курсовой проект	1	60	100
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 и 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 «Системы автоматизации и управления» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
В.В. Кузьмин, Р.К. Нургалиев, А.А. Гайнуллина, Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП [Учебник] учебник: Казань : Изд-во КНИТУ, 2017	65 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.А. Рыжова, В.В. Кузьмин, Р.К. Нургалиев, Устройство, работа и метрологическое обслуживание датчиков систем автоматизации [Учебник] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. А. Иванов, Автоматизация технологических процессов и производств [Прочее] Учебное пособие: Москва : Издательство "ФОРУМ", 2020	http://znanium.com/go.php?id=1094295 Режим доступа: по подписке КНИТУ
С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова, Автоматизация технологических процессов [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов сельскохоз. образования по техн. спец.: Минск ; М. : Новое знание : ИНФРА-М, 2017	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, Автоматизация производственных процессов [Прочее] Учебное пособие: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	http://znanium.com/go.php?id=937349 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В.Г. Каширских, А.Е. Медведев, Автоматизация технологических процессов [Учебник] Учеб.пособие: Кемерово : , 1998	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков, Системы управления химико-технологическими процессами [Прочее] учебное пособие: Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255899 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. . Шувалов, Г. . Огаджанов, В. . Голубятников, Автоматизация производственных процессов в химической промышленности [Учебник] учебник для техникумов: М. : Химия, 1991	257 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Системы автоматизации и управления» предусмотрено использование электронных источников информации:

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

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

ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

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

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Системы автоматизации и управления»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

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».

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Системы автоматизации и управления» составляет 6 ч.

В процессе освоения дисциплины «Системы автоматизации и управления» используются следующие образовательные технологии:

1. Проектирование автоматизированной системы управления технологическим процессом.

2. Подготовка презентации и доклада в рамках выполненной работы по автоматизации технологического процесса.