

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 УПРАВЛЕНИЯ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ»

Направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль:	Конструирование и производство изделий из композиционных материалов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Автоматизированных систем сбора и обработки информации»
Курс; семестр	2-3; 6, 8

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	4	0,11
Лабораторная работа	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	124	3,44
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (8 сем), Контрольная работа (8 сем)	4	0,11
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 701 от 02.06.2020) по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов для профиля «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

С.А. Семичев

Старший преподаватель

М.Н. Томилова

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизированных систем сбора и обработки информации», протокол от 03.06.2021 г. № 17.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Р.Н. Гайнуллин

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» являются:

- а) формирование знаний по основам автоматизации, о принципах, методах и технических средствах систем управления химико-технологическими процессами;
- б) формирование знаний со структурами современных автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), с приемами выбора и использования систем аварийного контроля, сигнализации, блокировки и защиты.
- в) выработка у студентов практических навыков грамотного использования разнообразных систем управления и автоматизации, а также их элементов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы управления химико-технологическими процессами» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» обучающийся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Информационные технологии
3. Физика

Дисциплина «Системы управления химико-технологическими процессами» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Производственная практика (преддипломная практика)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-6 Способен участвовать в разработке технологических процессов производств и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами.

ПК-6.1. Знает технологические процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них

ПК-6.2. Умеет разрабатывать технологические процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них.

ПК-6.3. Владеет навыками оформления проектной и технической документации в соответствии с нормативными документами при разработке технологических процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин;

основы понятия управления технологическими объектами, основы теории автоматического управления; декомпозиция систем управления, статические динамические характеристики объектов и звеньев управления, передаточные функции, типовые динамические звенья систем управления; системы автоматического регулирования: статические и динамические характеристики объектов управления, переходные процессы, запаздывание и устойчивость систем регулирования, основные типовые законы управления;

принципы и особенности построения АСУ технологическими процессами; функции АСУТП;

технологические объекты как объекты управления, их основные особенности; управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации, автоматизацию управления; основы проектирования автоматических систем управления; типовые системы автоматического управления

Уметь:

читать схемы систем автоматизации производственных процессов;
анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и сформулировать требования к их автоматизации;
измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации;
контролировать работу системы АСУ объектом;
выбирать простейшие средства автоматического контроля и управления

Владеть:

навыками оформления и чтения разделов проектно-технической документации, посвященных автоматизации технологических процессов, в соответствии с государственными, межгосударственными и международными стандартами и прочими нормативными документами; основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений в соответствии с нормативными документами принятыми в РФ; базовыми методами регулирования и управления техническими системами

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ 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.	Системы управления химико-технологическими процессами	6	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	6	2				7	
1.	Средства измерения, применяемые в СУХТП	8	1,5		5	2,5	70	Контрольная работа; Лабораторная работа
2.	Автоматические регуляторы	8	0,5		3	1,5	47	
	Итого по семестру	8	2		8	4	117	Дифференцированный зачет, Контрольная работа

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Системы управления химико-	0,5	Задача автоматического	ПК-6.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
	технологическими процессами		регулирования. Основные понятия и определения. Химикотехнологические объекты управления	
2.		0,5	Понятие об измерении. Основные элементы процесса измерения. Первичные преобразователи	ПК-6.1
3.		0,5	Технические средства автоматизации. Исполнительные механизмы и регулирующие органы	ПК-6.1
4.		0,5	Обобщенная архитектура автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПК-6.1
5.	Средства измерения, применяемые в СУХТП	0,5	Приборы для измерения температуры	ПК-6.1
6.		0,5	Приборы для измерения давления	ПК-6.1
7.		0,5	Приборы для измерения уровня, расхода и количества вещества	ПК-6.1
8.	Автоматические регуляторы	0,5	Автоматические регуляторы. Математическое описание АСР и их элементов	ПК-6.1
	ВСЕГО	4		

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.	Средства измерения, применяемые в СУХТП	1	Измерение расхода жидкостей	ПК-6.2 ПК-6.3
2.		1	Измерение давления	ПК-6.2 ПК-6.3
3.		1	Измерение температуры термоэлектрическими термометрами	ПК-6.2 ПК-6.3
4.		1	Измерение температуры термометрами сопротивления	ПК-6.2 ПК-6.3
5.		1	Измерение уровня	ПК-6.2 ПК-6.3
6.	Автоматические регуляторы	1	Исследование статистических и динамических характеристик типовых звеньев АСР	ПК-6.2 ПК-6.3
7.		2	Автоматические регуляторы и типовые законы регулирования	ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	8		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Химико-технологические объекты управления	1	проработка лекционного материала	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Основные элементы процесса измерения	2	проработка лекционного материала	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Исполнительные механизмы и регулирующие органы	2	проработка лекционного материала	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.	Автоматическое регулирование	2	проработка лекционного материала	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.	Измерение температуры термометрами сопротивления	14	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	Измерение давления	14	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
7.	Измерение температуры термоэлектрическими термометрами	14	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
8.	Измерение уровня	14	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
9.	Измерение расхода жидкостей	14	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
10.	Исследование статистических и динамических характеристик типовых звеньев АСР	14	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к контрольной работе	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
11.	Автоматические регуляторы и типовые законы регулирования	33	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	124		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Измерение температуры термометрами сопротивления	0,5	прием лабораторной работы, прием отчетов, проверка контрольной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Измерение давления	0,5	прием лабораторной работы, прием отчетов, проверка контрольной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Измерение температуры термоэлектрическими термометрами	0,5	прием лабораторной работы, прием отчетов, проверка контрольной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.	Измерение уровня	0,5	прием лабораторной работы, прием отчетов, проверка контрольной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.	Измерение расхода жидкостей	0,5	прием лабораторной работы, прием отчетов, проверка контрольной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	Исследование статистических и динамических характеристик типовых звеньев АСР	0,5	прием лабораторной работы, прием отчетов, проверка контрольной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
7.	Автоматические регуляторы и типовые законы регулирования	1	прием лабораторной работы, прием отчетов, проверка контрольной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	4		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» 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
8-й семестр			
Лабораторная работа	7	49	84
Контрольная работа	1	11	16
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 управления химико-технологическими процессами» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
В.П. Ившин, М.Ю. Перухин, Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Прочее] Учебник: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020	http://znanium.com/go.php?id=1093431 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. П. Ившин, М. Ю. Перухин, А. В. Фафулин [и др.], Интеллектуальная автоматика в курсовых и дипломных проектах. Том 1 [Электронный ресурс] Учебное пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010	http://www.iprbookshop.ru/61851.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский [и др.], Системы управления технологическими процессами и информационные технологии [Прочее] Учебное пособие Для СПО: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/454205 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Р. Н. Гайнуллин, А. Р. Герке, А. В. Лира, Измерение основных параметров технологических процессов [Электронный ресурс] учебно-методическое пособие: Казань :	http://ft.kstu.ru/ft/Gainullin-Izmerenie_osnov_param_tekhnol_protsestov.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

Изд-во КНИТУ, 2020	
А.В. Лира, А.Р. Герке, Р.Н. Гайнуллин, Основы контроля давления, температуры и расхода в технологических процессах [Электронный ресурс] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	http://ft.kstu.ru/ft/Gainullin-Osn_kontrolya_davleniya_temper_raskhoda.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

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

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), Доступ свободный: www.rst.gov.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 управления химико-технологическими процессами»:

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. персональные компьютеры;
2. плакаты;

техническими средствами обучения:

1. приборы для измерения параметров технологических процессов (давление, температура,

- расход);
2. регуляторы технологических параметров;
 3. лабораторные стенды;

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Системы управления химико-технологическими процессами» составляет 8 ч.

В процессе освоения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- системы дистанционного обучения.