

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:	20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль:	Безопасность жизнедеятельности в техносфере
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инжиниринговый центр в области химии и технологии энергонасыщенных материалов "Спецхимия"
Факультет:	Инжиниринговый центр в области химии и технологии энергонасыщенных материалов "Спецхимия"
Кафедра-разработчик:	Казанский межвузовский инженерный центр "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет"
Курс; семестр	4; 11, 12

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	9	0,25
Самостоятельная работа	112	3,11
Форма аттестации: Контрольная работа (12 сем), Экзамен (12 сем)	9	0,25
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 680 от 25.05.2020) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность для профиля «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Заведующий кафедрой

Р.А. Халитов

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Казанского межвузовского инженерного центра "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет", протокол от 19.05.2021 г. № 6.

Директор *Согласовано* А.Ф. Махоткин

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 обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» обучающийся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Информационные технологии
3. Общая химическая технология
4. Процессы и аппараты химической технологии

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

ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

ОПК-1.1. Знает современные тенденции развития техники и технологии, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области техносферной безопасности человека

ОПК-1.2. Умеет решать типовые задачи с использованием измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

ОПК-1.3. Владеет современными методами техники и технологии в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

современные приборы и средства автоматизации выпускаемые отечественными и зарубежными фирмами, пользоваться вычислительной техникой в профессиональной деятельности;

Уметь:

пользоваться измерительной техникой и персональным компьютером в своей профессиональной

деятельности;

Владеть:

навыками работы с измерительной и вычислительной техникой;

способностью отслеживать информацию о появлении более современных приборов и средств вычислительной техники и уметь использовать их в своей профессиональной деятельности.

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	11	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	11	2				7	
1.	Средства измерения, применяемые в СУХТП	12	2,5		5	6	60	Лабораторная работа
2.	Автоматические регуляторы	12	1,5		3	3	45	Лабораторная работа; Экзамен
	Итого по семестру	12	4		8	9	105	Контрольная работа, Экзамен

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-технологическими процессами	0,5	Введение. Химико-технологические объекты управления	ОПК-1.1
2.		0,5	Понятие об измерении. Основные элементы процесса измерения. Первичные преобразователи	ОПК-1.1
3.		0,5	Технические средства автоматизации. Исполнительные механизмы и регулирующие органы	ОПК-1.1
4.		0,5	Задача автоматического регулирования. Основные понятия и определения	ОПК-1.1
5.	Средства измерения, применяемые в СУХТП	0,5	Приборы для измерения температуры	ОПК-1.1
6.		0,5	Приборы для измерения давления	ОПК-1.1
7.		0,5	Приборы для измерения уровня	ОПК-1.1
8.		0,5	Приборы для измерения расхода и количества вещества	ОПК-1.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
9.		0,5	Приборы для измерения состава и физических свойств веществ	ОПК-1.1
10.	Автоматические регуляторы	0,5	Математическое описание АСР и их элементов	ОПК-1.1
11.		0,5	Автоматические регуляторы	ОПК-1.2
12.		0,5	Обобщенная архитектура автоматизированной системы управления технологическими процессами	ОПК-1.2
	ВСЕГО	6		

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	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.		1	Измерение давления	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.		1	Измерение температуры термоэлектрическими термометрами	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.		1	Измерение температуры термометрами сопротивления	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.		1	Измерение уровня	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
6.	Автоматические регуляторы	1	Исследование статистических и динамических характеристик типовых звеньев АСР	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
7.		2	Автоматические регуляторы и типовые законы регулирования	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	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. Основные элементы процесса измерения. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	7	подготовка к контрольной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Автоматическое регулирование. Измерение температуры термометрами сопротивления. Измерение давления	30	подготовка к лабораторной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Измерение температуры	30	подготовка к лабораторной работе	ОПК-1.1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	термоэлектрическими термометрами. Измерение уровня. Измерение расхода жидкостей			ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Исследование статистических и динамических характеристик типовых звеньев АСР	15	подготовка к лабораторной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.	Автоматические регуляторы и типовые законы регулирования	30	подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	ВСЕГО	112		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Химико-технологические объекты управления. Основные элементы процесса измерения. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	2	проверка контрольной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Автоматическое регулирование. Измерение температуры термометрами сопротивления. Измерение давления	2	прием лабораторной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Измерение температуры термоэлектрическими термометрами. Измерение уровня. Измерение расхода жидкостей	2	прием лабораторной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Исследование статистических и динамических характеристик типовых звеньев АСР	1	прием лабораторной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.	Автоматические регуляторы и типовые законы регулирования	2	прием лабораторной работы, прием экзамена	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	ВСЕГО	9		

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
12-й семестр			
Контрольная работа	1	8	18
Лабораторная работа	7	28	42
Экзамен	1	24	40
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] Учебное пособие: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017	http://znanium.com/go.php?id=553605 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Т. Г. Шевцова, Системы управления технологическими процессами и информационные технологии [Электронный ресурс] Учебное пособие: Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014	http://www.iprbookshop.ru/61275.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Е. А. Кузьменко, А. Ф. Фёдоров, Системы управления химико-технологическими процессами [Электронный ресурс] Учебное пособие: Томск : Томский политехнический университет, 2015	http://www.iprbookshop.ru/55207.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Р. Н. Гайнуллин, А. Р. Герке, А. В. Лира, Измерение основных параметров технологических процессов [Электронный ресурс] учебно-методическое пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2020	http://ft.kstu.ru/ft/Gainullin-Izmerenie_osnov_param_tekhnol_protsesov.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Р.Н. Гайнуллин, А.Р. Герке, А.В. Лира, Основы контроля давления, температуры и расхода в технологических процессах [Учебник] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В.В. Борисов, В.П. Плюто, Практикум по теории автоматического управления химико-технологическими процессами. Аналоговые системы [Учебник] учеб. пособие для студ. хим.-технол. спец. вузов: М. : Химия, 1987	81 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «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 IPR SMART: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>

Springer Nature: <https://link.springer.com/>

zbMath : <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы

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

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

категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

САПР Аскон Компас 3D v14

Научное ПО Gaussian G09W Full Version

САПР Altair Hyperworks

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

- доска учебная настенная, экран настенный, проектор;
- столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя.

Оборудование учебных аудиторий для проведения практических и лабораторных занятий:

- 1) Посадочные места по количеству обучающихся;
- 2) Рабочее место преподавателя;
- 3) Комплект учебно- методической документации
- 4) Лабораторные установки

Технические средства обучения:

- 1) Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ
- 2) Проекционный экран;
- 3) Мультимедийный проектор;
- 4) Доска;
- 5) Колонки.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

- комплект учебной мебели;

- 11 персональных компьютеров;
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 4 ч.

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

- работа в малых группах;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения;