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_» ___07.___2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Системы управления химико-технологическими процессами»
Направление подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление»

Профиль подготовки «Системный анализ и управление в химических технологиях»
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения очная
Институт, факультет Информационных технологий
Кафедра-разработчик рабочей программы АССОИ
Курс, семестр 3, 6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	-	
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	81	2,25
Форма аттестации	27 экзамен	0,75
Всего	180	5

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№195 от 11.03.2015г)
по направлению 27.03.03 «Системный анализ и управление»

для профиля «Системный анализ и управление в химических технологиях», на основании учебного плана набора обучающихся 2019.

Разработчик программы:
Доцент _____ Перухин М.Ю.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АССОИ, протокол от 17.06. 2019 г. № 20

Зав. кафедрой, профессор _____ Гайнуллин Р.Н.

СОГЛАСОВАНО

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

Председатель комиссии, профессор _____ Зарипов Р.Н.

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания методической комиссии ФУА от 24.06.2019 г. № 13

Председатель комиссии, профессор _____ Зарипов Р.Н.

Нач. УМЦ, доцент _____ Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» (СУХТП) являются

а) Формирование у студентов цельного и ясного представления об измерительных системах, их структурах;

б) обучение способам применения измерительных приборов,

в) раскрытие сущности процессов, происходящих при протекании технологического процесса и умение применить свои знания для регулирования процесса.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина СУХТП относится к вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины СУХТП бакалавр по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Высшая математика

б) Физика

в) Электротехника и электроника,

Знания, полученные при изучении дисциплины СУХТП могут быть использованы при прохождении преддипломной практики.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-2. способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами, работать с традиционными носителями информации, базами знаний;

2. ОПК-7. способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий;

3. ПК-2. способностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать: а) вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники;

б) основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей.

2) Уметь: а) решать прикладные задачи в области управления объектами техники, технологии, организационными системами;

б) проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ.

3) Владеть: а) средствами компьютерной графики;

б) способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий.

4. Структура и содержание дисциплины СУХТП

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Введение. Метрологические характеристики средств измерений: точность, класс точности, диапазон измерений, чувствительность, порог чувствительности.	6	4	-	-	9	*Круглый стол*
2	Назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами. Виды информацион-ных и управляющих функций СУХТП.	6	4	-	-	9	*Круглый стол*
3	Измерение температуры	6	4	-	8	9	*Защита лабораторных работ, круглый стол*
4	Измерение давления	6	4	-	8	9	*Защита лабораторных работ, круглый стол*
5	Измерение расхода и количества вещества	6	4	-	8	9	*Защита лабораторных работ, круглый стол*

6	Измерение уровня жидкости и сыпучих веществ	6	4	-	4	9	*Защита лабораторных работ, круглый стол*
7	Исполнительные устройства. Автоматические системы регулирования. Автоматические регуляторы. Показатели качества переходных процессов регулирования	6	4	-	4	9	*Защита лабораторных работ, круглый стол*
8-9	Типовые динамические звенья. Статика и динамика систем	6	8	-	4	18	*Защита лабораторных работ, круглый стол*
Форма аттестации			36		36	81	*Экзамен (27)*

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	*Введение. Метрологические характеристики средств измерений: точность, класс точности, диапазон измерений, чувствительность, порог чувствительности.*	4	*Измерительные приборы и преобразователи. Погрешности средств измерений*	*Назначение автоматизации. Измерительные приборы и преобразователи. Погрешности средств измерений*	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
2	*Назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами. Виды информационных и управляющих функций СУХТП.*	4	*Иерархия СУХТП.*	*Назначение автоматизированных систем. Виды информационных и управляющих функций СУХТП. Классификация САР.*	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
3	*Измерение температуры*	4	*Измерение температуры*	*Измерение температуры жидкостными*	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*

				термометрами, термометрами расширения, термоэлектрическими термометрами. Термопреобразователи сопротивления. Манометрические термометры.	
4	*Измерение давления*	4	*Измерение давления*	*Измерение давления жидкостными, деформационными и электрическими датчиками давления*	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
5	*Измерение расхода и количества вещества*	4	*Измерение расхода и количества вещества*	*Приборы для измерения количества вещества. Расходомеры постоянного, переменного перепада давления, кориолисовые расходомеры, электромагнитные расходомеры.*	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
6	*Измерение уровня жидкости и сыпучих веществ*	4	*Измерение уровня жидкости и сыпучих веществ*	*Измерение уровня поплавковыми, гидростатическими, электрическими уровнемерами*	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
7	*Исполнительные устройства. Автоматические системы регулирования. Автоматические регуляторы. Показатели качества переходных процессов регулирования*	4	*Автоматические системы регулирования*	*Исполнительные устройства. Классификация автоматических систем управления. Классификация автоматических регуляторов. Принцип действия автоматических регуляторов.*	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*

				Показатели качества переходных процессов регулирования.	
8-9	*Типовые динамические звенья. Статика и динамика систем*	8	*Типовые динамические звенья. Статика и динамика систем*	*Виды типовых динамических звеньев. Равновесное и неравновесное состояние систем.*	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Проведение практических занятий по учебному плану не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
4	Измерение давления.	8	Приборы для измерения давления.	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
3	Измерение температуры.	8	Измерение температуры термоэлектрическими преобразователями.	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
			Измерение температуры термопреобразователем сопротивления в комплекте со вторичным прибором	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
5	Измерение расхода и количества вещества	8	Измерение расхода жидкости.	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
6	Измерение уровня жидкости и сыпучих веществ.	4	Измерение уровня жидкости емкостным уровнемером.	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
7	Исполнительные устройства. Автоматические системы регулирования.	4	Автоматическое регулирование	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
			Автоматические регуляторы и типовые законы регулирования	

	Автоматические регуляторы. Показатели качества переходных процессов регулирования			
8-9	Типовые динамические звенья. Статика и динамика систем	4	Статика и динамика систем	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*

** лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры АССОИ с использованием специального оборудования.*

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	**Темы, выносимые на самостоятельную работу**	**Часы**	**Форма СРС**	**Формируемые компетенции**
1	Классификация систем автоматического регулирования	9	выполнение домашнего задания	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
2	Двухпозиционные регуляторы	9	выполнение домашнего задания	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
3	Измерение температуры	9	выполнение домашнего задания	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
4	Измерение расхода и количества вещества	9	выполнение домашнего задания	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
5	Измерение давления	9	выполнение домашнего задания	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
6	Линейные регуляторы	9	выполнение домашнего задания	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
7	Типовые динамические звенья	9	выполнение домашнего задания	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
8	Особенности управления дискретными процессами	9	выполнение домашнего задания	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*
9	Средства получения, преобразования и передачи информации.	9	выполнение домашнего задания	*ОПК-2, ОПК-7, ПК-2*

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «СУХТП» используется балльно-рейтинговая система. Балльно-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».

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

Оценочные средства	***Кол-во***	***Min, баллов***	***Max, баллов***
Защита лабораторных работ	***8***	***24***	***40***
Круглый стол	***4***	***12***	***20***
Экзамен		***24***	***40***
Итого:		***60***	***100***

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины
10.1. Основная литература

При изучении дисциплины «СУХТП» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	**Кол-во экз.**
1. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учеб. пос. / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: НИЦ Инфра-М, 2013 - 400 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее обр.: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-005162-8, 500 экз.	*ЭБС ZNANIUM.COM* *http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363591* *Доступ с любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ*
2. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 377 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-010309-9, 300 экз.	*ЭБС ZNANIUM.COM* *http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=483246* *Доступ с любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ*
3. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие / В.Ф. Беккер. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 152 с.: 60x88 1/16. - (ВО: Бакалавриат). (о) ISBN 978-5-369-01198-0, 200 экз.	*ЭБС ZNANIUM.COM* *http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=404654* *Доступ с любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ*

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / А.А. Иванов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-948-6, 400 экз.	*ЭБС ZNANIUM.COM* http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=473074 *Доступ с любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ*
2. Рульнов А.А. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения: Учебник для учащихся средних строит. спец. учебных заведений / А.А. Рульнов, К.Ю. Евстафьев. - М.: ИНФРА-М, 2007. - 205 с.: 60x90 1/16. - (Среднее проф. обр.). (п) ISBN 5-16-002868-4, 2000 экз.	*ЭБС ZNANIUM.COM* http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=117113 *Доступ с любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ*

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» использованы электронные источники информации:

ЭБС ZNANIUM.COM – Режим доступа: http://znanium.com/

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» Учебно-научный информационный центр

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1.Журнал «Современные технологии автоматизации». Сайт журнала «Современные технологии автоматизации». – Доступ свободный: http:// https://www.cta.ru/

2. Журнал «Компоненты и технологии». Сайт журнала «Компоненты и технологии». – Доступ свободный: https://kit-e.ru/

3. https://www.elibrary.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).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. ПО «ОВЕН»

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональными компьютерами.

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами»:

1. *MS Office*

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен учебным планом, и составляет 18 часов лабораторных занятий.

При защите лабораторных работ интерактивной формой является круглый стол.