

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
Бурмистров А.В.

« 1. » 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Системы управления технологическими процессами»
Направление подготовки 28.03.02 «Наноинженерия»
Профиль: Органические и неорганические наноматериалы
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет ИНХН (ФНН)
Кафедра-разработчик рабочей программы Автоматизированные системы
сбора и обработки информации
Курс, семестр 4, 7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	27	0,75
Контроль самостоятельной работы	-	-
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации	27 экзамен	0,75
Всего	144	4

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 923 от 19.09.2017) по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:
доцент



Перухин М.Ю.

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



Гайнуллин Р.Н.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ПНТВМ, реализующей подготовку основной образовательной программы от 2.07 2019 г. № 15

Зав. кафедрой, профессор



Вознесенский Э.Ф.

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы управления 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.

Это одна из основных дисциплин профиля, так как без знания современных систем управления технологическими процессами невозможно сознательно и эффективно выполнить квалификационную работу бакалавра и в дальнейшем успешно работать по специальности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Системы управления технологическими процессами» относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Системы управления технологическими процессами» бакалавр по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Физика;

б) Информатика

Знания, полученные при изучении дисциплины «Системы управления технологическими процессами», могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки «Наноинженерия».

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа;

УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для

решения поставленных задач;

УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;

УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов;

УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

ОПК-1.1 Знает основы теоретических и экспериментальных методов исследований и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов;

ОПК-1.2 Умеет использовать математический аппарат, физико-химические законы и принципы для решения профессиональных задач;

ОПК-1.3 Владеет навыками использования математического аппарата для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов; экспериментальными методами определения физико-химических свойств материалов и изделий из них.

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов.

ОПК-2.1 Знает основные понятия, правила и закономерности осуществления профессиональной деятельности при выполнении проектных решений и инженерных задач;

ОПК-2.2 Умеет выбирать методы выполнения с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов;

ОПК-2.3 Владеет навыками применения анализа и оценки проектных

решений и инженерных задач.

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.

ОПК-4.1 Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения современных информационных технологий и программных средств, при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности;

ОПК-4.2 Умеет использовать для решения инженерных задач действующие стандарты и другие нормативные документы для оформления технической документации (с учетом специфики направления); осуществлять проектную деятельность с использованием средств компьютерной графики;

ОПК-4.3 Владеет навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов; навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; опытом выполнения проектов с учетом специфики направления подготовки.

ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии.

ОПК-5.1 Знает основы технических решений в профессиональной деятельности, подходы к выбору безопасных технических средств и технологий;

ОПК-5.2 Умеет выбирать перечень технических средств и технологий, обеспечивающих эффективность и безопасность технических решений в профессиональной деятельности;

ОПК-5.3 Владеет навыками принятия обоснованных технических решений в профессиональной деятельности с позиции безопасности и эффективности.

ОПК-7. Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий.

ОПК-7.1 Знает правила разработки проектной документации, включая чертежи, электронные модели деталей, и другие документы на специализированные объекты; способы моделирования с использованием программных средств компьютерной графики; методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;

ОПК-7.2 Умеет проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий; применять методики поиска, сбора и обработки информации;

ОПК-7.3 Владеет прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования при решении инженерных задач;

навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: современные технические средства систем управления (преобразователи технологических параметров, регуляторы, исполнительные механизмы, контроллеры); архитектуру АСУТП, основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности; методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров;

уметь: налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств; определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для контроля и регулирования химико-технологического процесса;

владеть: навыками к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования; методами управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов; навыками проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива

4. Структура и содержание дисциплины «Системы управления технологическими процессами»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Тема 1. Введение. Основные элементы процесса измерения. Погрешности измерения.	7	2	-	-	-	8	<i>Круглый стол</i>
2	Тема 2. Приборы для измерения температуры.	7	2	-	3	-	8	<i>Оформление и защита лабораторной работы</i>
3	Тема 3. Измерение расхода	7	2	-	3	-	8	<i>Оформление и защита лабораторной работы</i>
4	Тема 4. Приборы для измерения расхода	7	2	-	3	-	8	<i>Оформление и защита лабораторной работы</i>
5	Тема 5. Приборы для измерения уровня	7	2	-	3	-	8	<i>Оформление и защита лабораторной работы</i>
6	Тема 6.. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Автоматическое регулирование.	7	2	-	4	-	8	<i>Круглый стол</i>
7	Тема 7. Статика и динамика систем	7	2	-	4	-	8	<i>Оформление и защита лабораторной работы</i>
8	Тема 8. Автоматические регуляторы.	7	2	-	4	-	8	<i>Оформление и защита лабораторной работы</i>
9	Тема 9. Показатели качества регулирования. Типовые процессы регулирования.	7	2	-	3	-	8	<i>Круглый стол. Защита лабораторных работ</i>
ИТОГО			18		27		72	
Форма аттестации					Очная форма: экзамен (27 часов)			

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Тема 1. Введение. Основные элементы процесса измерения. Погрешности измерения.	2	Химико-технологические объекты управления. Понятие об измерении.	Основные определения. Государственная система приборов. Погрешности измерений.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3
2	Тема 2. Приборы для измерения температуры.	2	Измерение температуры	Определение температуры. Классификация приборов для измерения температуры. Термометры расширения. Термоэлектрические термометры. Манометрические термометры. Термопреобразователи сопротивления.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
3	Тема 3. Измерение расхода	2	Измерение давления	Определение давления. Приборы для измерения давления. Поверка приборов для измерения давления. Жидкостные, электрические приборы для измерения давления. Приборы с упругим чувствительным элементом.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
4	Тема 4. Приборы для измерения расхода	2	Измерение расхода	Расходомеры переменного перепада давления, расходомеры обтекания, электромагнитные, кориолисовы расходомеры. Осредняющие напорные трубки. Ультразвуковые расходомеры. Вихревые расходомеры и т.д. Счетчики для жидкостей и газов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

5	Тема 5. Приборы для измерения уровня	2	Измерение уровня	Уровнемеры для жидких и сыпучих сред: поплавковые, гидростатические, ультразвуковые, радарные, емкостные, магнитострикционные, лопастные сигнализаторы уровня, вибрационные, рефлексно-импульсные уровнемеры	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
6	Тема 6.. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Автоматическое регулирование.	2	Запорно-регулирующая арматура.	Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Классификация исполнительных устройств	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
7	Тема 7. Статика и динамика систем	2	Статика и динамика систем	Статика и динамика процесса. Уравнения статики и динамики. Переходные процессы в системе.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
8	Тема 8. Автоматические регуляторы.	2	Автоматические регуляторы и типовые законы регулирования	Классификация систем автоматического регулирования и регуляторов. Двухпозиционный регулятор, П-регулятор, И-регулятор, ПИ-регулятор, ПД-регулятор, ПИД-регулятор.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
9	Тема 9. Показатели качества регулирования. Типовые процессы регулирования.	2	Типовые динамические звенья.	Типовые звенья и их характеристики. Показатели качества регулирования.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

6. Содержание практических занятий. Учебным планом проведение практических занятий не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Сформулировать цель проведения лабораторных работ.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Тема 2. Приборы для измерения температуры.	3	Лабораторная работа №2 Измерение температуры термoeлектрическими термометрами (поверка термoeлектрических преобразователей). Лабораторная работа №4 Измерение температуры термометрами сопротивления	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
2	Тема 3. Измерение расхода	3	Лабораторная работа №1 Измерение давления	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
3	Тема 4. Приборы для измерения расхода	3	Лабораторная работа №6 Измерение расхода жидкостей.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
4	Тема 5. Приборы для измерения уровня	3	Лабораторная работа №15 Измерение уровня	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
5	Тема 6.. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Автоматическое регулирование.	4	Лабораторная работа №20. Автоматическое регулирование.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
6	Тема 7. Статика и динамика систем	4	Лабораторная работа №7 Исследование статических и динамических характеристик типовых звеньев АСР.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1,

				ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
7	Тема 8. Автоматические регуляторы.	4	Лабораторная работа №8 Автоматические регуляторы и типовые законы регулирования	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
8	Тема 9. Показатели качества регулирования. Типовые процессы	3	Сдача лабораторных работ	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Тема 2. Приборы для измерения температуры.	12	<i>подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов</i>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
2	Тема 3. Измерение расхода	12	<i>подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов</i>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
3	Тема 4. Приборы для измерения расхода	12	<i>подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов</i>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
4	Тема 5. Приборы для	12	<i>подготовка к</i>	ОПК-1.1, ОПК-1.2,

	измерения уровня		<i>лабораторным работам и оформлению отчетов</i>	ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
5	Тема 7. Статика и динамика систем	12	<i>подготовка к лабораторным работам и оформлению отчетов</i>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
6	Тема 8. Автоматические регуляторы.	12	<i>подготовка к лабораторным работам и оформлению отчетов</i>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Системы управления технологическими процессами» используется 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 балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

В 7 семестре промежуточной аттестацией по дисциплине является экзамен, поэтому максимальный текущий рейтинг 60 баллов, максимальное количество баллов на экзамене – 40.

Оценка каждого вида работы представлена в таблице

Вид контрольной точки	Оценка контрольной точки, балл		Количество контрольных точек
	Минимальный	Максимальный	
Лабораторная работа	24	40	8
Круглый стол	12	20	1
Экзамен	24	40	1
ИТОГО:	60	100	10

10. 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.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Системы управления технологическими процессами» 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 «ZNIANIUM.COM» http://znanium.com/catalog.php?booinfo=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 «ZNIANIUM.COM» http://znanium.com/catalog.php?booinfo=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 «ZNIANIUM.COM» http://znanium.com/catalog.php?booinfo=404654 Доступ с любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

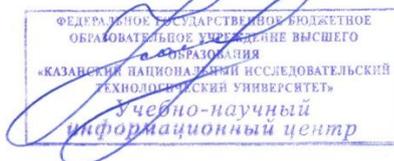
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. <u>Иванов А.А.</u> Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / А.А. Иванов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-948-6, 400 экз.	ЭБС «ZNANIUM.COM» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=473074 Доступ с любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ
2. <u>Рульнов А.А.</u> 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
3. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / О.В. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 397 с.: 60x90 1/16 + CD-ROM. - (Высшее образование). (переплет, cd rom) ISBN 978-5-16-005130-7	ЭБС «ZNANIUM.COM» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=242497 Доступ с любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

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

- 1) ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: <http://znanium.com/>

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ



11.4. 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/>

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, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Системы управления технологическими процессами»:

1. *MS Office*

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых с использованием интерактивных форм обучения, составляет 18 часов. При защите лабораторных работ интерактивной формой является дискуссия.