

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич  
Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ  
Дата подписания: 11.10.2022 14:39:49  
Уникальный программный ключ:  
49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор НТИ (филиал) СКФУ  
\_\_\_\_\_ В.В. Кузьменко

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Системы управления химико-технологическими процессами (ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Профиль	Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная
Учебный план	2021
Изучается в 7 семестре	

Невинномысск, 2021

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Системы управления технологическими процессами» является формирование набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология путем изучения технических средств автоматизации химико-технологических процессов, овладения методами проведения анализа технологических процессов и производств как объектов автоматизации.

Задачи изучения дисциплины:

– сформировать знания основных методы обеспечения проведения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, основные параметры технологического процесса при изменении свойств сырья;

– сформировать навык в решении стандартных задач профессиональной деятельности на основе применения методов обеспечения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса;

– сформировать навык в обеспечении технологического процесса, использования технические средства для контроля параметров технологического процесса химических предприятий.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина относится к базовой части образовательной программы бакалавриата, в учебном плане имеет индекс Б1.Б.22. Ее освоение происходит в 7 семестре и заканчивается сдачей зачета с оценкой.

## 3. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями)

Изучение дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин Физика, Математика, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Электротехника и электроника.

## 4. Связь с последующими дисциплинами (модулями)

Знания и умения, полученные при освоении дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» необходимы при изучении дисциплин «Химическая технология синтетических биологически активных веществ», выполнении выпускной квалификационной работы.

## 5. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

### 5.1 Наименование компетенции

Индекс	Формулировка:
ОПК-4	способностью к обеспечению проведения технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

### 5.2 Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
--	-------------------------

<b>Знать:</b> основные методы обеспечения проведения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, основные параметры технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4
<b>Уметь:</b> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения методов обеспечения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса	ОПК-4
<b>Владеть:</b> <b>навыками</b> обеспечения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса химических предприятий	ОПК-4

## 6. Объем учебной дисциплины (модуля)

	Астр. часов	
Объем занятий: Итого	108	4 з.е
В т.ч. аудиторных	40,5	
Из них:		
Лекций	13,5	
Лабораторных работ	13,5	
Практических занятий	13,5	
Самостоятельной работы	40,5	
Экзамен 7 семестр	27	

## 7. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества астрономических часов и видов занятий

### 7.1 Тематический план дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов (астр.)				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
	<b>Модуль 1. Системы автоматического контроля</b>						
1.1	Общие сведения об автоматическом управлении	ОПК-4	1,5	1,5		–	
1.2	Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации	ОПК-4	1,5		1,5	–	
1.3	Средства измерения температуры	ОПК-4	1,5		4,5	–	
1.4	Измерение давления	ОПК-4	1,5		1,5	–	

1.5	Измерение расхода и количества вещества	ОПК-4	1,5		4,5	–
1.6	Графическое оформление схем автоматизации	ОПК-4	1,5	1,5	1,5	–
<b>Модуль 2. Автоматические системы регулирования, автоматизированные системы управления ХТП</b>						–
2.1	Управление тепловыми процессами	ОПК-4	1,5	3		–
2.2	Управление массообменными процессами	ОПК-4	1,5	3		–
2.3	Управление производствами химической технологии	ОПК-4	1,5	4,5		–
Экзамен						1,5
<b>Итого за 7 семестр</b>			<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>1,5</b>
<b>Итого</b>			<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>1,5</b>

## 7.2 Наименование и содержание лекций

№ темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов (астр.)	Интерактивная форма проведения
<b>7 семестр</b>			
	<b>Модуль 1. Системы автоматического контроля</b>	<b>13,5</b>	
1.1	<b>Общие сведения об автоматическом управлении химико-технологическим процессом.</b> Цель управления ХТП. Функциональная структура АСУТП. Задачи анализа и синтеза автоматической системы регулирования.	1,5	Мультимедиа-лекция
1.2	<b>Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации.</b> Классификация изделий ГСП. Измерительные преобразователи и приборы	1,5	
1.3	<b>Средства измерения температуры.</b> Общие сведения о средствах измерения температуры. Жидкостные термометры расширения. Дилатометрические термометры. Манометрические термометры. Термоэлектрические термометры. Термометры сопротивления. Пирометры излучения.	1,5	Мультимедиа-лекция
1.4	<b>Измерение давления.</b> Общие сведения о средствах измерения давления. Жидкостные приборы давления. Приборы с упругими чувствительными элементами. Электрические манометры. Методика измерения давления в рабочих условиях.	1,5	
1.5	<b>Измерение расхода и количества вещества.</b> Общие сведения. Расходомеры переменного перепада давления. Расходомеры постоянного перепада давления. Расходомеры переменного уровня. Электромагнитная и ультразвуковые расходомеры. Тахометрические расходомеры. Скоростные и объемные счетчики количества жидкости. Тепломеры.	1,5	Мультимедиа-лекция
1.6	<b>Графическое оформление схем автоматизации.</b> Функциональная схема автоматизации. Обозначение	1,5	–

	трубопроводов, измерительных и регулирующих аппаратов.		
	<b>Модуль 2. Автоматические системы регулирования, автоматизированные системы управления ХТП</b>	<b>13,5</b>	
2.1	<b>Управление тепловыми процессами.</b> Автоматизация теплообменников Автоматизация трубчатых печей. Автоматизация процесса выпаривания.	1,5	
2.2	<b>Управление массообменными процессами.</b> Автоматизация процесса абсорбции. Автоматизация процесса ректификации. Автоматизация процесса экстракции. Автоматизация процесса сушки.	1,5	
2.3	<b>Управление производствами химической технологии.</b> Автоматизация реакционных процессов. Управление производством серной кислоты. Управление производством аммиачной селитры.	1,5	
	<b>Итого за 7 семестр</b>	<b>13,5</b>	6
	<b>Итого</b>	<b>13,5</b>	

### 7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов (астр.)	Интерактивная форма проведения
<b>7 семестр</b>			
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. <b>Лабораторная работа №1.</b> Изучение комплекта учебно-лабораторного оборудования «Измерение давлений, расходов и температур в системах водо- и газоснабжения».	1,5	
1.2	<b>Лабораторная работа №2.</b> Приборы контроля температуры. Единицы измерения. Шкалы температур. Классификация термометров. Цель работы: изучение конструкций и принципов действия приборов контроля температуры. Определение погрешности измерения температуры.	1,5	
1.3	<b>Лабораторная работа №3.</b> Динамические характеристики терморезистивного преобразователя. Цель работы: изучение динамических характеристик терморезистивного преобразователя. Проведение экспериментальных исследований. Отчет по лабораторным работам.	3	
1.4	<b>Лабораторная работа №4.</b> Приборы измерения давления газа. Датчик давления пьезорезистивного типа. Цель работы: изучение приборов измерения давления. Изучение датчика пьезорезистивного типа.	1,5	
1.5	<b>Лабораторная работа №5.</b> Изучение способа измерения расхода воды по величине падения давления на мерной диафрагме. Цель работы: изучение способа измерения расхода воды по величине падения давления на мерной диафрагме. Проведение экспериментальных исследований. Отчет по лабораторным работам.	3	

1.5	<b>Лабораторная работа №6.</b> Приборы расхода газа: ротаметр, анемометр, счетчик газа. Цель работы: изучение приборов расхода газа: ротаметра, анемометра, счетчика газа. Градуировка ротаметра.	1,5	Групповая исследовательская деятельность
2.2	<b>Лабораторная работа №7.</b> Изучение редукционного клапана. Цель работы: Изучение конструкции и принципа работы предохранительного клапана, построение расходной характеристики предохранительного клапана.	1,5	Групповая исследовательская деятельность
<b>Итого за 7 семестр</b>		<b>13,5</b>	<b>3</b>
<b>Итого</b>		<b>13,5</b>	<b>3</b>

#### 7.4 Наименование практических занятий

№ п/п	Наименование работы	Объем часов	Форма проведения
<b>7 семестр</b>			
1	<b>Практическое занятие №1. Общие сведения об автоматическом управлении.</b> Студенты знакомятся с основными законодательными материалами и стандартами в области измерения и регулирования технологических параметров в промышленных условиях. (темы 1.1, 1.2)	1,5	
2	<b>Практическое занятие №2. Построение функциональных схем автоматизации.</b> В задании разрабатываются схемы автоматизации по предложенным вариантам с использованием развернутого и упрощенного методов, получают навыки построения локальных систем и АСУТП. (темы 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.9, 2.1)	1,5	
3	<b>Практическое занятие №3. Управление тепловыми процессами.</b> На примере поверхностного кожухотрубчатого теплообменника студенты обосновывают выбор технических средств контроля и управления, рассматривают способы воздействия на процесс, строят функциональную схему автоматизации с использованием развернутого и упрощенного методов. (темы 1.3, 1.4, 1.5, 1.9, 2.1, 2.5)	1,5	
4	<b>Практическое занятие №4. Управление тепловыми процессами.</b> На примере реакционной печи паровой конверсии природного газа студенты обосновывают выбор технических средств контроля и управления, рассматривают способы воздействия на процесс, строят упрощенную функциональную схему автоматизации. (темы 1.3, 1.4, 1.5, 1.9, 2.1, 2.5)	1,5	
5	<b>Практическое занятие №5. Управление массообменными процессами.</b> Студенты знакомятся с объектом контроля и регулирования процесса выделения диоксида углерода из синтез-газа в производстве аммиака, выбирают и обосновывают параметры	1,5	

	контроля и средства регулирования. (темы 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.9, 2.1, 2.6)		
6	<b>Практическое занятие №6. Управление массообменными процессами.</b> Ректификация. В задании производится ознакомление с объектом управления и контроля, выбор и обоснование параметров контроля и средств управления процессом, построение функциональной схемы автоматизации упрощенным методом. (темы 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.9, 2.1, 2.6)	1,5	Решение проблемных задач
7	<b>Практическое занятие №7. Управление производствами химической технологии.</b> <b>Управление производством серной кислоты.</b> На основе влияния различных факторов на процесс обжига серного колчедана студенты выбирают параметры, подлежащие контролю и регулирования и строят упрощенную функциональную схему автоматизации. (темы 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.7)	1,5	
8	<b>Практическое занятие №8 Управление производствами химической технологии.</b> <b>Управление производством аммиачной селитры.</b> На основе влияния различных факторов на процесс нейтрализации азотной кислоты аммиаком студенты выбирают параметры, подлежащие контролю и регулирования и строят упрощенную функциональную схему автоматизации аппарата ИТН. (темы 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.7)	1,5	Решение проблемных задач
9	<b>Практическое занятие №9. Общие сведения об автоматическом управлении.</b> Студенты знакомятся с основными законодательными материалами и стандартами в области измерения и регулирования технологических параметров в промышленных условиях. (темы 1.1, 1.2, 2.7)	1,5	
<b>Итого за 7 семестр</b>		<b>13,5</b>	<b>3</b>
<b>Итого</b>		<b>13,5</b>	<b>3</b>

### 7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр.)		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
<b>7 семестр</b>						
ОПК-4	Самостоятельное изучение тем №1.1-2.7	Конспект	Собеседование	30,5375	3,7125	74,25
	Подготовка к лабораторным работам	Конспект	Собеседование	3,8475	0,2025	4,05
	Подготовка к практическим занятиям	Конспект	Собеседование	2,565	0,135	2,7

Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	39	1,5	40,5
<b>Итого за 7 семестр</b>			<b>36,95</b>	<b>4,05</b>	<b>40,5</b>
<b>Итого</b>			<b>36,95</b>	<b>4,05</b>	<b>40,5</b>

Примечание: Наименование тем дисциплины, их краткое содержание приведено в разделе 7.2.

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация (текущий/промежуточный)	Тип контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
ОПК-4	Темы 1.1.-1.9	Вопросы к экзамену	Промежуточный	Устный	Экзамен
ОПК-4	Темы 2.1-2.7	Вопросы к экзамену	Промежуточный	Устный	Экзамен

### 8.2 Планируемые уровни сформированности компетенции у студентов, изучающих дисциплину

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>ОПК-4</b>					
Базовый	Знать: основные методы обеспечения проведения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, основные параметры технологического процесса при изменении свойств сырья	Не в достаточном объеме знает методы проведения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, основные параметры технологического процесса при изменении свойств сырья	Имеет общее представление об методах обеспечения проведения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, основные параметры технологического процесса при изменении свойств сырья	знает методы обеспечения проведения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, основные параметры технологического процесса при изменении свойств сырья	
	Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения методов обеспечения технологического процесса, использования технических средств	Не в достаточном объеме умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения методов обеспечения технологического процесса, использования	умеет частично решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения методов обеспечения технологического процесса, использования	умеет использовать методы решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения методов обеспечения технологического процесса, использования	



	для контроля параметров технологического процесса	технических средств для контроля параметров технологического процесса	технических средств для контроля параметров технологического процесса	технических средств для контроля параметров технологического процесса	
	Владеть: навыками обеспечения технологического процесса, использования технических средства для контроля параметров технологического процесса химических предприятий	Не в достаточном объеме владеет навыками обеспечения технологического процесса, использования технических средства для контроля параметров технологического процесса химических предприятий	владеет частично навыками обеспечения технологического процесса, использования технических средства для контроля параметров технологического процесса химических предприятий	владеет навыками обеспечения технологического процесса, использования технических средства для контроля параметров технологического процесса химических предприятий	
Повышенный	Знать: основные методы обеспечения проведения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, основные параметры технологического процесса при изменении свойств сырья				знает основные методы обеспечения проведения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, основные параметры технологического процесса при изменении свойств сырья
	Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения методов обеспечения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса				умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения методов обеспечения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса
	Владеть: навыками обеспечения технологического процесса, использования технических средства для контроля параметров технологического процесса химических предприятий				владеет навыками обеспечения технологического процесса, использования технических средства для контроля параметров технологического процесса химических предприятий

### Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### Текущий контроль

#### Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
<b>7 семестр</b>			
1.	Выполнение и защита лабораторных работ №1-3	6 нед.	10

2.	Выполнение и защита лабораторных работ №4-5	10 нед.	10
3.	Выполнение практических занятий №1-7	15 нед.	15
4.	Выполнение практических занятий №8,9	17 нед.	20
<b>Итого за 7 семестр</b>			<b>55</b>
<b>Итого</b>			<b>55</b>

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставяемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	<b>100</b>
Хороший	<b>80</b>
Удовлетворительный	<b>60</b>
Неудовлетворительный	<b>0</b>

### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в 7 семестре проводится в форме **устного экзамена** и предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры, которая оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ( $20 \leq S_{\text{экс}} \leq 40$ ), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

#### *Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе*

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
<b>35 – 40</b>	Отлично
<b>28 – 34</b>	Хорошо
<b>20 – 27</b>	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

#### *Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе*

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
<b>88 – 100</b>	Отлично
<b>72 – 87</b>	Хорошо
<b>53 – 71</b>	Удовлетворительно
<b>&lt; 53</b>	Неудовлетворительно

Промежуточная аттестация в форме **экзамена** предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой

автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от 20 до 40 ( $20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$ ), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине  
в оценку по 5-балльной системе*

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88-100	Отлично
72-87	Хорошо
53-71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

### 8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### Комплект заданий для текущего контроля.

Разработаны вопросы по всем темам дисциплины, которые приведены в Фонде оценочных свойств по дисциплине Системы управления химико-технологическими процессами.

### 8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль обучающихся проводится преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- Экспресс-метод оценивания знаний на лекционных и практических занятиях.
- Выполнение и защита лабораторных работ.
- Ответы на вопросы преподавателя при проведении практических занятий.

Максимальное количество баллов студент получает, если оформление отчета соответствует установленным требованиям, а отчет полностью раскрывает суть работы. Основанием для снижением оценки являются:

- недостаточная полнота ответа при оценивании знаний и ответа на вопросы;
- ошибки в выполнении домашнего задания;
- неумение логично и последовательно излагать материал;
- неправильное оформление домашнего задания.

Критерии оценивания подготовки к практическим занятиям, и выполнение домашнего задания приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине Системы управления химико-технологическими процессами.

## 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем практических занятий, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	<b>Модуль 1. Системы автоматического контроля</b>				
1.1	Общие сведения об автоматическом управлении	1, 2	1, 2	–	1, 2, 3, 4
1.2	Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации	1, 2	1, 2	–	1, 2, 3, 4
1.3	Средства измерения температуры	1, 2	1, 2	3	1, 2, 3, 4
1.4	Измерение давления	1, 2	1, 2	3	1, 2, 3, 4
1.5	Графическое оформление схем автоматизации	1, 2	1, 2	5, 6	1, 2, 3, 4
2	<b>Модуль 2. Автоматические системы регулирования, автоматизированные системы управления ХТП</b>				
2.1	Управление тепловыми процессами	1, 2	3, 4, 7	4, 5, 6	1, 2, 3, 4
2.2	Управление массообменными процессами	1, 2	3, 4, 7	4, 5, 6	1, 2, 3, 4
2.3	Управление производствами химической технологии	1, 2	3, 4, 7	4, 5, 6	1, 2, 3, 4
	Домашнее задание		5,6	2	1, 2, 3, 4

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 10.1. Рекомендуемая литература

#### 10.1.1. Основная литература:

1. Беляев, П. С. Системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов 3 и 4 курсов направлений подготовки 151000, 222900, 240100, 240700, 241000, 261700 / П. С. Беляев, А. А. Букин. – Электрон. текстовые данные. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. – 156 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64575.html>

2. Юсупов, Р. Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Х. Юсупов. – Электрон. текстовые данные. – М. : Инфра-Инженерия, 2018. – 132 с. – 978-5-9729-0229-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78225.html>.

### 10.1.2. Дополнительная литература:

1. Герасимов, А. В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Герасимов. – Электрон. текстовые данные. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. – 123 с. – 978-5-7882-1987-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80244.html>.

2. Павлов, Ю. А. Основы автоматизации производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Павлов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 280 с. — 978-5-90846-78-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71666.html>.

### 10.1.3. Методическая литература:

1. 1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ, ПРОВОДИМЫМ В ИНТЕРАКТИВНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Л.В. Москаленко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2020. – 45 с

2. Проскурнин А.Л. Лабораторный практикум по дисциплине «Системы управления химико-технологическими процессами»: Учебное пособие. – Ставрополь.: Изд-во СКФУ, 2018. – 101 с.

3. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Системы управления химико-технологическими процессами» для студентов направления 18.03.01 – Химическая технология / Сост. Е.Б. Новосёлова, А.М. Новоселов, Л.И. Кугрышева / отв. ред. А.Л. Проскурнин. – Невинномысск, 2016. – 30 с.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов.

На практических и лабораторных занятиях студенты представляют расчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы с использованием информационных технологий.

### **Информационные справочные системы:**

*Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:*

1. <http://window.edu.ru/> — единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2. <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО.
3. <http://www.exponenta.ru/> — образовательный математический сайт для студентов.
4. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС.  
<https://openedu.ru> – Открытое образование

### **Программное обеспечение:**

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869

от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<p>Аудитория № 415 «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»</p>	<p>Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.</p>	<p>Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.</p>
<p>Аудитория № 401А «Лаборатория гидравлики и метрологии»</p>	<p>Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя - 1шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект ученической мебели – 9 шт., демонстрационное оборудование: ноутбук, лабораторное оборудование: комплект учебно-лабораторного оборудования «Метрология Технические измерения линейных величин», гладкий микрометр МК 25, гладкий микрометр МК 50, штангенциркуль со встроенным глубиномером ШЦ-1-250, штангенциркуль с цифровым индикатором ШЦЦ-1-150, комплект учебно-лабораторного оборудования «Основы гидравлики и гидропривода», комплект учебно-лабораторного оборудования «Гидроприводы и гидромашины», комплект учебно-лабораторного оборудования "Измерение давлений, расходов и температур в системах водо- и газоснабжения", меры твердости Роквелла МТР-МЕТ, установка смешивания жидких и твердых компонентов Solid/LiquidMixingUnit.</p>	<p>Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.</p>
<p>Аудитория № 410 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»</p>	<p>Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники</p>	
<p>Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»</p>	<p>Доска меловая –1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол одностумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт.,</p>	<p>Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания</p>

	<p>стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с выходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.</p>	<p>жизненного цикла 30.10.2012/14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Mathlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022)</p>
--	---	---

### 13. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.