Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ

Декан А.В. Фомина
«10» февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.05 Автоматизированные системы управления технологическими процессами

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки
Автоматизированные системы обработки информации и управления

Программа академического бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Год набора 2018

СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2	Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	6
3	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
3.1	Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	7
4	Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
4.1	Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	8
4.2	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....	14
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	18
6	. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	19
6.1	Типовые (примерные) контрольные задания / материалы.....	19
6.2	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций .	21
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	27
8	Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины.....	28
9	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используемого программного обеспечения	28
10	Иные сведения и (или) материалы	31
10.1	Примерные темы письменных учебных работ.....	31

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы *академического бакалавриата* (далее - ОПОП) и изучения данной дисциплины обучающийся должен освоить:

Компетенции :профессиональную компетенцию ПК-1, специальную СПК-1
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты обучения по дисциплине

Компетенция (код, название)	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1:способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"	Знать: – принципы построения алгоритмов; формы представления алгоритмов; – задачи, подходы, виды моделей, языки и методы моделирования на этапе проектирования программного обеспечения; – принципы организации и основы проектирования пользовательского интерфейса программного обеспечения; – виды моделей данных и баз данных; основные подходы и технологии моделирования баз данных; – виды моделей и технологии моделирования в рамках создания автоматизированных систем управления предприятием; – виды моделей и технологии моделирования в рамках создания автоматизированных систем управления технологическими процессами; – назначение, организацию, принципы функционирования систем автоматизированного проектирования. – методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования. Уметь: – ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения; – составлять блок-схемы алгоритмов; – разрабатывать модели на этапе проектирования программного обеспечения, включая модели пользовательского интерфейса; – разрабатывать инфологические, даталогические и физические модели баз данных. – разрабатывать модели компонентов автоматизированных систем управления технологическими процессами, включая модели интерфейсов	Знать – виды моделей и технологии моделирования в рамках создания автоматизированных систем управления технологическими процессами; Уметь: – разрабатывать модели компонентов автоматизированных систем управления технологическими процессами, включая модели интерфейсов «человек электронно-вычислительная машина»; Владеть: – технологиями и инструментальными средствами моделирования компонентов автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Компетенция (код, название)	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	«человек электронно-вычислительная машина»; – разрабатывать объектные, структурные, документные модели компонентов автоматизированных систем управления предприятием; – выбирать и применять системы автоматизированного проектирования для решения задач проектно-конструкторской деятельности; – применять методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования при разработке моделей компонентов информационных систем. Владеть: – практическими навыками разработки алгоритмов обработки различных данных; – технологиями и инструментальными средствами разработки моделей на этапе проектирования программного обеспечения; – технологиями и инструментальными средствами моделирования баз данных; – навыками проектирования баз данных с использованием современных CASE-средств. – технологиями и инструментальными средствами моделирования компонентов автоматизированных систем управления технологическими процессами; – технологиями и инструментальными средствами моделирования компонентов автоматизированных информационных систем управления предприятием; – навыками разработки компонентов проектной документации в системах автоматизированного проектирования; – современными информационными технологиями и инструментальными средствами компьютерной графики и геометрического моделирования; практическим опытом моделирования компонентов информационных систем.	
СПК-1: способностью разрабатывать компоненты автоматизированных систем управления производством	Знать – общие понятия автоматизированных систем; – основы проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления;	Знать: – основы автоматизации управления технологическими процессами: принципы классификации и характеристики технологических объектов управления, методы и методики их со-

Компетенция (код, название)	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	– основы автоматизации управления технологическими процессами; - основы систем автоматизации управления предприятием; – методы патентных исследований в целях создания автоматизированных систем управления производством; – основы стандартизации и сертификации решения задач профессиональной деятельности в области разработки автоматизированных систем управления производством. Уметь: – выделять профессиональные задачи, соответствующие стадиям и этапам жизненного цикла автоматизированных систем; – решать профессиональные задачи в области проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления; – выполнять работы по разработке компонентов автоматизированных систем управления технологическими процессами; – выполнять работы по разработке компонентов автоматизированных систем управления предприятием; - проводить патентные исследования в области автоматизированных систем управления производством; – выбирать и применять документы по стандартизации и сертификации компонентов автоматизированных систем управления производством. Владеть: – понятийным аппаратом в области автоматизированных систем; – навыками разработки проектной документации автоматизированных систем обработки информации и управления; – технологиями патентного поиска в целях проведения патентных исследований исследования в области автоматизированных систем управления производством; – навыками работы с нормативными документами по стандартизации и сертификации компонентов автоматизированных систем управления производством при осуществлении профессиональной деятельности. – компьютерными технологиями и инструментальными средствами для	держательного и формального описания; сущность системного подхода к технологическим объектам управления с перспективой их дальнейшей автоматизации; основы функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами; общие принципы и подходы к проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами. Уметь: выполнять работы по разработке компонентов автоматизированных систем управления технологическими процессами: анализировать аппараты и агрегаты как объекты управления; моделировать технологические процессы; конфигурировать комплексы технических средств в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами; Владеть: компьютерными технологиями и инструментальными средствами для решения практических задач на различных стадиях разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами: компьютерными технологиями анализа, исследования и моделирования процессов, связанных с функционированием технологических объектов управления; навыками использования современной вычислительной микропроцессорной техники в автоматизированных системах управления технологическими процессами;.

Компетенция (код, название)	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	решения практических задач на различных стадиях разработки автоматизированных систем управления производством.	

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина изучается:

- на 2, 3 курсах в 4, 5,6 семестрах (очная форма обучения);
- на 3 курсе – в зимнюю, летнюю сессии, на 4 курсе – в летнюю сессию (заочная форма обучения).

Дисциплина «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» входит в вариативную часть ОПОП; является обязательной дисциплиной.

Структурно-логическая схема формирования в ОПОП компетенций, закрепленных за дисциплиной

Таблица 2 – Порядок формирования компетенций ПК-1, СПК-1

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
ПК-1	
Б1.Б.12 Программирование Б1.Б.14 Базы данных Б1.В.16 Инженерная и компьютерная графика Б2.В.02(У) Учебная практика. Исполнительская практика	Б1.Б.14 Базы данных Б1.В.09 Технологии программирования Б1.В.10 Автоматизация процесса разработки проектной документации Б1.В.ДВ.04.01 Разработка и администрирование автоматизированных систем управления предприятием Б1.В.ДВ.04.02 Разработка и администрирование корпоративных информационных систем Б2.В.03(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.05(П) Производственная практика. Преддипломная практика Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
СПК-1	
Б1.В.01 Введение в профессиональную деятельность Б1.В.08 Метрология, стандартизация и сертификация автоматизированных систем Б1.В.14 Патентоведение	Б1.В.04 Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления Б1.В.ДВ.04.01 Разработка и администрирование автоматизированных систем управления предприятием Б1.В.ДВ.04.02 Разработка и администрирование корпоративных информационных систем Б2.В.05(П) Производственная практика. Преддипломная практика Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет:

12 зачетных единиц (з.е.),

432 академических часов.

Курсовая работа планируется.

3.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Таблица 3 - Виды учебной работы по дисциплине и их трудоемкость

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объем часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	432	432
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	153	37
Аудиторная работа (всего):	150	34
в том числе:		
лекции	54	14
практические занятия, семинары	96	20
практикумы		
лабораторные работы		
в активной и интерактивной формах		
в электронной форме		
Внеаудиторная работа (всего):		
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем		
курсовое проектирование	3	3
контрольная работа	-	+
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)		
творческая работа (эссе)		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	279	383
Вид промежуточной аттестации обучающегося зачет с оценкой / зачет /зачет с оценкой		12

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Таблица 4 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудо-ёмкость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)			Формы ¹ текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	практич. занятия		
Семестр 4						
24/-	1. Введение в дисциплину	15	2		13	
	2. Принципы классификации и характеристики технологических объектов управления					Письменный опрос
25/25, 26	2.1. Характеристика производственного предприятия и производственного процесса	19	2	4	13	ПР-4
26/	2.2. Характеристика системы управления производственным предприятием	15	2		13	
27/27-30	2.3. Понятие и виды технологических процессов. Методы и методики их содержательного и формального описания	23	2	8	13	Отчет по практической работе
	3. Сущность системного подхода к технологическим объектам управления с перспективой их дальнейшей автоматизации					Письменный опрос
28/	3.1. Система управления технологическими процессами. Постановка задач управления и регулирования	15	2		13	
29/31	3.2. Характеристика технологических процессов как объектов управления	17	2	2	13	Отчет по практической работе
30/32, 33	4. Метрологическое обеспечение как источник информации о функционировании технологического объекта управления.	19	2	4	13	Отчет по практической работе ПР-4
	5. Виды моделей и технологии моделирования в рамках создания автоматизированных систем управления технологическими процессами					Письменный опрос

¹ УО - устный опрос, УО-1 - собеседование, УО-2 - коллоквиум, УО-3 - зачет, УО-4 – экзамен, ПР - письменная работа, ПР-1 - тест, ПР-2 - контрольная работа, ПР-3 эссе, ПР-4 - реферат, ПР-5 - курсовая работа, ПР-6 - научно-учебный отчет по практике, ПР-7 - отчет по НИРС, ИЗ – индивидуальное задание; ТС - контроль с применением технических средств, ТС-1 - компьютерное тестирование, ТС-2 - учебные задачи, ТС-3 - комплексные ситуационные задачи (приведено по методическим рекомендациям МГУ, КемГУ)

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)			Формы ¹ текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	практич. занятия		
31/	5.1. Основные понятия теории моделирования технологических процессов и объектов	15	2		13	
32/34-43	5.2. Статистические модели технологических процессов	39	2	24	13	Отчет по практической работе (4 отчета)
43	Курсовая работа	3				ПР-5
	Промежуточная аттестация <i>зачет с оценкой</i>					УО-3
ИТОГО по семестру ...		180	18	42	117	
Семестр 5						
	6. Основы функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами					Письменный опрос
1,2	6.1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Основные положения	16	4		12	ПР-4
3	6.2. Архитектура АСУ ТП	14	2		12	
4/4	6.3. Аппаратные средства АСУ ТП	16	2	2	12	Отчет по практической работе
5	6.4. Техническая структура АСУ ТП (в промышленности).	14	2		12	
6-8/16	6.5. Программируемые логические контроллеры в структуре АСУ ТП	36	6	16	12	Отчет по практической работе (8 отчетов)
9	6.6. Системы противоаварийной защиты в АСУ ТП	14	2		12	
16	Промежуточная аттестация - <i>зачет</i>					УО-3
ИТОГО по семестру ...		108	18	18	72	
Семестр 6						
	7. Разработка моделей и компонентов АСУ ТП, включая модели интерфейсов «человек электронно-вычислительная машина»					Письменный опрос
24/24,25	7.1. SCADA – системы в АСУ ТП. Общие положения	16	2	4	10	ПР-4
25,26/	7.2. Общая и функциональная структура SCADA	14	4		10	
27/	7.3. ОС реального времени	12	2		10	
28/	7.4. Windows технологии в SCADA-системах	12	2		10	
/26-34	7.5. Программный пакет GENESIS 32 и этапы разработки АСУ ТП	28		18	10	Отчет по практической работе

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)			Формы ¹ текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	практич. занятия		
		всего				(4 отчета) ИЗ
/34,35	7.6. Разработка пользовательского интерфейса с использованием пакета GENESIS 32	18		8	10	ИЗ
	8. Общие принципы и подходы к проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами.				3	Письменный опрос
29,30/	8.1. Назначение и содержание проекта автоматизации технологических процессов	14	4		10	
31/36	8.2. Структурные схемы автоматизации	14	2	2	10	Отчет по практической работе
32/36,37	8.3. Схемы автоматизации	16	2	4	10	Отчет по практической работе
37	Промежуточная аттестация - зачет с оценкой					УО-3
	ИТОГО по семестру ...	144	18	36	90	
	Итого по дисциплине					
	Курсовая работа	3				
	Всего	432	54	96	279	

Таблица 5 - Учебно-тематический план заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)			Формы ² текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	практич. занятия		
3 курс, зимняя сессия						
2	1. Введение в дисциплину	19	2		17	
	2. Принципы классификации и характеристики технологических объек-					Письменный опрос

² УО - устный опрос, УО-1 - собеседование, УО-2 - коллоквиум, УО-3 - зачет, УО-4 - экзамен, ПР - письменная работа, ПР-1 - тест, ПР-2 - контрольная работа, ПР-3 эссе, ПР-4 - реферат, ПР-5 - курсовая работа, ПР-6 - научно-учебный отчет по практике, ПР-7 - отчет по НИРС, ИЗ - индивидуальное задание; ТС - контроль с применением технических средств, ТС-1 - компьютерное тестирование, ТС-2 - учебные задачи, ТС-3 - комплексные ситуационные задачи (приведено по методическим рекомендациям МГУ, КемГУ)

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)			Формы ² текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	практич. занятия		
всего						
	тов управления					
	2.1. Характеристика производственного предприятия и производственного процесса	17			17	
	2.2. Характеристика системы управления производственным предприятием	17			17	
14	2.3. Понятие и виды технологических процессов. Методы и методики их содержательного и формального описания	19	2		17	
	3. Сущность системного подхода к технологическим объектам управления с перспективой их дальнейшей автоматизации					Письменный опрос
	3.1. Система управления технологическими процессами. Постановка задач управления и регулирования	17			17	
14	3.2. Характеристика технологических процессов как объектов управления	19	2		17	
	4. Метрологическое обеспечение как источник информации о функционировании технологического объекта управления.	18			18	Письменный опрос
	5. Виды моделей и технологии моделирования в рамках создания автоматизированных систем управления технологическими процессами					Письменный опрос
	5.1. Основные понятия теории моделирования технологических процессов и объектов	10			10	
14-16	5.2. Статистические модели технологических процессов	27		8	19	Отчет по практической работе (4 отчета)
	6. Основы функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами					
16	6.1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Основные положения	10	2		8	ПР-4
16	Курсовая работа	3				ПР-5
16	Промежуточная аттестация <i>зачет с оценкой</i>	4				УО-3
ИТОГО		180	8	8	157	
3 курс, летняя сессия						
	6.2. Архитектура АСУ ТП	20			20	Письменный опрос
	6.3. Аппаратные средства АСУ ТП	20			20	Письмен-

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)			Формы ² текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	практич. занятия		
						ный опрос
	6.4. Техническая структура АСУ ТП (в промышленности).	20			20	Письменный опрос
41	6.5. Программируемые логические контроллеры в структуре АСУ ТП	26		6	20	Отчет по практической работе (6 отчетов) ПР-2
9	6.6. Системы противоаварийной защиты в АСУ ТП	18			18	Письменный опрос
41	Промежуточная аттестация - <i>зачет</i>	4				УО-3
ИТОГО		108		6	98	
4 курс, зимняя сессия						
3	7. Разработка моделей и компонентов АСУ ТП, включая модели интерфейсов «человек электронно-вычислительная машина»					Письменный опрос
14	7.1. SCADA – системы в АСУ ТП. Общие положения	16	2		14	ПР-4
14	7.2. Общая и функциональная структура SCADA	16	2		14	
	7.3. ОС реального времени	14			14	
	7.4. Windows технологии в SCADA-системах	14			14	
15	7.5. Программный пакет GENESIS 32 и этапы разработки АСУ ТП	22		6	16	Отчет по практической работе (3 отчета) ИЗ
	7.6. Разработка пользовательского интерфейса с использованием пакета GENESIS 32	14			14	
	8. Общие принципы и подходы к проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами.					Письменный опрос ПР-2
	8.1. Назначение и содержание проекта автоматизации технологических процессов	16	2		14	
	8.2. Структурные схемы автоматизации	14			14	
	8.3. Схемы автоматизации	14			14	
15	Промежуточная аттестация - <i>зачет с оценкой</i>	4				УО-3
ИТОГО по семестру ...		144	6	6	128	
Итого по дисциплине						

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)			Формы ² текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	практич. занятия		
	Промежуточная аттестация	12				
	Курсовая работа	3				
	Всего	432	14	20	383	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание темы
4 семестр		
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1	1. Введение в дисциплину	Цели, задачи и предмет курса. Структура курса, его связь с кругом учебных дисциплин ООП 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.
2. Принципы классификации и характеристики технологических объектов управления		
2	2.1 Характеристика производственного предприятия и производственного процесса	Функции производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Производственная структура предприятия. Типы производств и их классификация.
3	2.2 Характеристика системы управления производственным предприятием	Задачи управления производственным предприятием. Понятие системы управления производством, предприятием, технологическими процессами.
4	2.3 Понятие и виды технологических процессов. Методы и методики их содержательного и формального описания	Понятие и технологического процесса. Иерархия элементов производственного процесса. Классификация технологических процессов по: структуре, механизму осуществления, способу организации, информационной мощности).
3. Сущность системного подхода к технологическим объектам управления с перспективой их дальнейшей автоматизации		
5	3.1 Система управления технологическими процессами. Постановка задач управления и регулирования	Характеристика подхода. Обобщена структура системы управления. Постановка задач управления и регулирования. Функции управления. Систематизация параметров технологического процесса как объекта управления.
6	3.2 Характеристика технологических процессов как объектов управления	Систематизация параметров технологического процесса как объекта управления. Основные типы систем управления технологическими процессами: системы программного регулирования, системы оптимизации параметров технологических процессов, системы оптимизации порядка выполнения технологических операций; системы управления манипулированием.
7	4. Метрологическое обеспечение как источник информации о функционировании технологического объекта управления.	Понятие метрологического обеспечения в системе управления технологическими процессами. Технологически допустимый предел погрешности измерений. Технологически допустимый предел производственного запаздывания информации. Организационные основы метрологического обеспечения технологического процесса.
5. Виды моделей и технологии моделирования в рамках создания автоматизированных систем управления технологическими процессами		
8	5.1 Основные понятия теории моделирования технологических процессов и объектов	Понятие модели и моделирования. Виды моделей. Использование моделей для решения задач управления технологическими процессами.
9	5.2 Статистические модели технологических процессов	Виды статистических моделей. Предпосылки и ограничения применения. Вычислительные процедуры.
<i>Содержание практических занятий</i>		
2. Принципы классификации и характеристики технологических объектов управления		

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание темы
1	2.1 Характеристика производственного предприятия и производственного процесса	Производственное предприятие в системе материального производства : Понятие и построение материальной сферы производства. Промышленность: понятие, укрупненные отрасли, отрасли, виды производств.
2		Заслушивание рефератов на тему: Характеристика отраслей экономики
3	2.3 Понятие и виды технологических процессов. Методы и методики их содержательного и формального описания	Основные сведения о технологическом процессе (на примере конкретного производства):Физико-химические основы производства. Характеристика сырья, материалов, полупродуктов и энергоресурсов. Характеристика готовой продукции. Характеристика технологического процесса и оборудования.
4		Декомпозиция производственного процесса: Построение иерархической структуры производственного процесса (на примере производства чугуна в доменной печи) Структура технологического процесса: Представление структуры технологического процесса как последовательности технологических операций (на примере производства чугуна в доменной печи)
5		
6		Реферат на тему: Обзор современных технологий материального производства»
3. Сущность системного подхода к технологическим объектам управления с перспективой их дальнейшей автоматизации		
7	3.2 Характеристика технологических процессов как объектов управления	Систематизация параметров конкретного технологического процесса (на примере процесса, изученного на предыдущем практическом занятии) в соответствии с системным подходом.
8	4. Метрологическое обеспечение как источник информации о функционировании технологического объекта управления.	Описание метрологического обеспечения конкретного технологического процесса, изученного на предыдущих практических занятиях: схема видов измерений, технологические требования к уровню измерений. Характеристики средств измерений технологических параметров.
9		Реферат на тему: Средства формирования информации о технологических параметрах (на примере конкретного технологического процесса)
5. Виды моделей и технологии моделирования в рамках создания автоматизированных систем управления технологическими процессами		
10	5.2. Статистические модели технологических процессов	Методы описательной статистики ТОУ: Применение метода в управлении технологическими процессами. Вычислительная процедура. Решение практической задачи.
11		
12		Методы сглаживания рядов данных ТОУ:Применение метода в управлении технологическими процессами. Вычислительная процедура.
13		
14		Регрессионные модели ТОУ: Применение метода в управлении технологическими процессами. Вычислительная процедура. Решение практической задачи.
15		
16		Трендовые модели ТОУ: Применение метода в управлении технологическими процессами. Вычислительная процедура. Решение практической задачи.
17		
18		
19		
20		
21		
5 семестр		
6. Основы функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами		
<i>Содержание лекционного курса</i>		

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание темы
1	6.1 Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Основные положения	Развитие управления технологическими процессами. Системы автоматической индикации, контроля и регулирования.
2		Автоматизированные системы управления технологическими процессами: состав, структура, функции. Общие технические требования. Классификация АСУ ТП. Основные принципы построения АСУ ТП. Схемы управления в АСУ ТП
3	6.2 Архитектура АСУ ТП	Понятие архитектуры АСУ ТП. Задачи проектирования. Характеристика централизованной, распределенной, масштабируемой архитектуры.
4	6.3 Аппаратные средства АСУ ТП	Состав, назначение и принципы реализации комплекса технических средств (КТС) АСУ ТП.
5	6.4 Техническая структура АСУ ТП (в промышленности).	Многоуровневая АСУ ТП. Технические средства нижнего уровня
6	6.5 Программируемые логические контроллеры в структуре АСУ ТП	Архитектура и принцип работы программируемых логических контроллеров (ПЛК). Схемы подключения ПЛК. Принципы программирования ПЛК. Языки программирования контроллеров
7		
8		
9	6.7 Системы противоаварийной защиты в АСУ ТП	Необходимость применения противоаварийной защиты. Назначение системы безопасности гибких производств. Назначение системы ПАЗ в АСУ ТП. Обеспечение системы. Обеспечение надежности в системе ПАЗ
<i>Содержание практических занятий</i>		
6. Основы функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами		
1	6.3. Аппаратные средства АСУ ТП	Функциональные схемы автоматизации технологических процессов: Назначение функциональной схемы. Условные обозначения приборов и средств автоматизации. Выполнение чертежа функциональной схемы.
6.5. Программируемые логические контроллеры в структуре АСУ ТП		
2	6.5.1. ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016 Контроллеры программируемые.	Синтаксис и семантика унифицированного набора языков программирования для программируемых контроллеров (PC).
3	6.5.2. Настройка CoDeSys. Новый проект в среде «CoDeSys». Интерфейс.	Настройка подключения происходит после создания нового проекта в среде «CoDeSys». Проект содержит программы, в последствии выполняемые контроллером и решающие задачи пользователя. Изучение основных элементов интерфейса.
4	6.5.3. IEC61131-3. Язык релейно-контактных схем (LD)	Решение практической задачи
5	6.5.4. IEC61131-3. Язык функциональных блочных диаграмм (FBD)	Решение практической задачи
6	6.5.5. IEC61131-3. Язык последовательных функциональных диаграмм (SFC)	Решение практической задачи
7	6.5.6. IEC61131-3. Список инструкций (IL). Структурированный текст (ST).	Решение практической задачи

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание темы
8	6.5.7. Создание ПИД-регулятора на ПЛК и регулирование температуры.	Решение практической задачи
9	6.5.8. Светофор на ПЛК.	Пример комплексного решения с применением различных подходов к разработке алгоритма управления объектом «светофор», учитывающим разные группы входных параметров. Выбор системы программирования и визуализации элементов системы.
6 семестр		
<i>Содержание лекционного курса</i>		
7. Разработка моделей и компонентов АСУ ТП, включая модели интерфейсов «человек электронно-вычислительная машина»		
1	7.1 SCADA – системы в АСУ ТП. Общие положения	SCADA система как процесс управления. Основные требования к диспетчерским системам управления. Функциональные возможности. Возможности по разработке приложений. Графические возможности. Технические характеристики. Эксплуатационные характеристики. Открытость систем.
2	7.2 Общая и функциональная структура SCADA	Общая структура SCADA. Удаленные терминалы (RTU). Каналы связи (CS). Диспетчерские пункты управления (MTU). Функциональная структура SCADA. Функциональные уровни: уровень контроллеров, оперативный уровень, административный уровень.
3		
4	7.3 ОС реального времени	Что такое системы реального времени? Системы жесткого и мягкого реального времени. Параметры ОСРВ: время реакции системы, время переключения контекста, размеры системы, возможность исполнения системы из ПЗУ (ROM). WINDOWS NT - как ОС реального времени. Windows NT - многопоточная и многозадачная: приоритеты нитей, инверсия приоритетов, характеристики API-интерфейса Win32, управление прерываниями, управление памятью.
5	7.4 Windows технологии в SCADA-системах	Технология COM. Методы межпроцессной коммуникации. ActiveX-объекты. OPC-серверы.
9. Общие принципы и подходы к проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами.		
6	8.1 Назначение и содержание проекта автоматизации технологических процессов	Общие принципы и подходы к проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами. Стадийность проектирования систем автоматизации. Текстовые материалы проекта автоматизации. Спецификации.
7		
8	8.2 Структурные схемы автоматизации	Понятие. Содержание. Правила построения
9	8.3 Схемы автоматизации	Назначение схем автоматизации и общие принципы их выполнения. Изображение технологического инженерного оборудования и коммуникаций на схемах автоматизации. Изображение приборов и средств автоматизации на схеме автоматизации. Требования к изображению линий связи на схемах автоматизации. Пример выполнения схем автоматизации.
<i>Содержание практических занятий</i>		

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание темы
1	7.1 SCADA – системы в АСУ ТП. Общие положения	Заслушивание рефератов по теме: «Обзор и сравнительная характеристика ППП класса SCADA; критерии и принципы выбора».
2		
3	7. 5 Программный пакет GENESIS 32 и этапы разработки АСУ ТП	Знакомство со структурой и функциональными возможностями SCADA-системы GENESIS 32.
4		Симулятор OPC: создание симулятора программируемого логического контроллера, перечня его входных и выходных сигналов. Внутренние переменные GENESIS 32.
5		Проектирование и отладка структуры БД типовой функциональной подсистемы ИУС с использованием GENESIS 32.
6		Обработка тревог, создание трендов и графиков в SCADA-системе GENESIS 32
7		Макросы VBA в SCADA-системе GENESIS 32.
8		Проектирование систем отображения информации в задачах мониторинга и управления технологическими и организационно-экономическими объектами. Выполнение индивидуального задания: Разработка проекта в среде GENESIS 32, реализующего управление виртуальным устройством по заданной программе.
9		
10		
11		
12		7.6. Разработка пользовательского интерфейса
13	Изучение примеров реализации интерфейса оператора АСУ ТП с использованием пакета GENESIS 32.	
14	Выполнение индивидуального задания по созданию интерфейса оператора выбранной АСУ ТП	
15		
16	8.2 Структурные схемы автоматизации	Выполнение элементов структурной схемы автоматизации.
17	8.3 Схемы автоматизации	Выполнение элементов схемы автоматизации.
18		

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания студенту по организации самостоятельной работы по овладению всеми видами речевой деятельности размещены на сайте НФИ КемГУ в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования, реализуемые в НФИ КемГУ/ Методические и иные документы» по адресу: «<https://skado.dissw.ru/table/>». Основная и дополнительная учебная литература и Интернет-ресурсы, необходимые для выполнения самостоятельной работы и теоретического освоения дисциплины по графику представлены в разделах 7 и 8 настоящей РПД. Требования к текущим контрольным заданиям и критерии их оценки представлены в разделе 6.3. РПД.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Типовые (примерные) контрольные задания / материалы

Таблица 7 - Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания и (или) задачи
4 семестр, зачет с оценкой		
2. Принципы классификации и характеристики технологических объектов управления		
2.1 Характеристика производственного предприятия и производственного процесса	1. Функции производственно-хозяйственной деятельности предприятия. 2. Понятие и характеристика производственной структуры предприятия.	Построить и пояснить блок-схему, отражающую функции производственно-хозяйственной деятельности производственного предприятия.
2.2 Характеристика системы управления производственным предприятием	1. Понятие и характеристика производственной структуры предприятия. 2. Производственное предприятие как система управления.	Построить и пояснить схему иерархической структуры системы управления производственным предприятием. Выделить задачи, решаемые в АСУП и АСУ ТП.
2.3 Понятие и виды технологических процессов. Методы и методики их содержательно и формального описания.	1. Понятие технологического процесса. Иерархия элементов производственного процесса. 2. Общая характеристика непрерывных, дискретных, дискретно-непрерывных технологических процессов.	Выполнить декомпозицию реального технологического процесса. Определить к какому виду относится данный процесс по структуре.
3. Сущность системного подхода к технологическим объектам управления с перспективой их дальнейшей автоматизации		
3.1 Система управления технологическими процессами. Постановка задач управления и регулирования	1. Системы оптимизации параметров технологических процессов. Общая характеристика. 2. Характеристика задач управления и регулирования.	Построить блок-схему конкретного технологического процесса (по выбору студента), в виде многомерного объекта с выделением параметров, характеризующих ход процесса. Выделите переменные которые могут характеризовать состояние технологической системы как объекта управления.
3.2 Характеристика технологических процессов как объектов управления	1. Модель системы управления технологическим процессом. 2. Характеристика задач управления в системах программного регулирования.	
4. Метрологическое обеспечение как источник информации о функционировании технологического объекта управления.	1. Понятие метрологического обеспечения в системе управления технологическими процессами. 2. Подходы к выбору средств измерений по заданным режимам технологического процесса	Построить схему измерений параметров конкретного технологического процесса (по выбору студента).

5. Виды моделей и технологии моделирования в рамках создания автоматизированных систем управления технологическими процессами																																						
5.1 Основные понятия теории моделирования технологических процессов и объектов	1. Понятие модели и моделирования. Виды моделей технологических объектов. 2. Порядок построения математических моделей сложной технологической системы.	На основе экспериментальных данных, приведенных в таблице 1 методом корреляционно-регрессионного анализа найти зависимость коэффициента расхода воздуха α от длины печи l при нагреве слябов. Построить и описать алгоритм построения модели.																																				
5.2 Статистические модели технологических процессов	1. Трендовые модели. Принципы формирования набора моделей. 2. Сущность метода экспоненциального сглаживания.	Таблица 1																																				
		<table border="1"> <tr> <td>l</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>11</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>α</td> <td>1,18</td> <td>1,2</td> <td>1,31</td> <td>1,2</td> <td>1,1</td> <td>1,09</td> <td>1,1</td> <td>1,17</td> </tr> <tr> <td></td> <td>18</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>21</td> <td>22</td> <td>23</td> <td>24</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,3</td> <td>1,38</td> <td>1,4</td> <td>1,35</td> <td>1,47</td> <td>1,52</td> <td>1,6</td> <td></td> </tr> </table>	l	4	5	7	8	11	14	15	17	α	1,18	1,2	1,31	1,2	1,1	1,09	1,1	1,17		18	19	20	21	22	23	24			1,3	1,38	1,4	1,35	1,47	1,52	1,6	
l	4	5	7	8	11	14	15	17																														
α	1,18	1,2	1,31	1,2	1,1	1,09	1,1	1,17																														
	18	19	20	21	22	23	24																															
	1,3	1,38	1,4	1,35	1,47	1,52	1,6																															
Семестр 5, зачет																																						
6. Основы функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами																																						
6.1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Основные положения	1. Состав АСУ ТП (виды обеспечения) и их назначение. 2. Основные принципы построения АСУ ТП.	1) Постройте и опишите функциональные схемы разомкнутых (СА) и замкнутых (САУ) систем автоматики. 2) Постройте и опишите функциональную схему АСУ сложным техническим объектом на базе ПЛК?																																				
6.2. Архитектура АСУ ТП	1. Достоинства и недостатки централизованной архитектуры. 2. Достоинства и недостатки распределенной архитектуры.	Постройте и опишите схему структуры ПЛК, подключенного к объекту управления. 3) Постройте схему и опишите типовую структуру ПЛК. 4) Постройте схему и опишите основные составляющие модуля ЦПУ ПЛК.																																				
6.3. Аппаратные средства АСУ ТП	1. Состав, назначение и принципы реализации КТС АСУ ТП. 2. Исполнительные подсистемы в АСУ ТП.	5) Опишите последовательные интерфейсы связи RS232 и RS485, какие есть сходства и различия между ними?																																				
6.4. Техническая структура АСУ ТП (в промышленности).	1. Характеристика технических многоуровневой АСУ ТП.																																					
6.5. Программируемые логические контроллеры в структуре АСУ ТП	1. Понятие программируемого контроллера, его место в структуре АСУ ТП. Область применения и емкость рынка контроллеров. 2. Характеристика языков программирования современных контроллеров. 3. Каковы причины возникновения языка релейных диаграмм? Какие у этого языка достоинства и недостатки? 4. В чем особенность языка последовательных функциональных диа-																																					

	грамм?	
6.6. Системы противоаварийной защиты в АСУ ТП	1. Какие задачи решает система безопасности гибких производств? 2. Назначение системы ПАЗ в АСУТП.	
... Семестр 7 / Зачет с оценкой		
7. Разработка моделей и компонентов АСУ ТП, включая модели интерфейсов «человек электронно-вычислительная машина»		
7.1. SCADA – системы в АСУ ТП. Общие положения	1. Опишите понятие «SCADA-система». Каково ее место в структуре АСУ ТП?	1. Постройте и опишите схему обобщенной структуры системы типа SCADA. 2. Демонстрация на компьютере приемов создания трендов и графиков в SCADA-системе GENESIS 32.
7.2. Общая и функциональная структура SCADA	1. Что собой представляет структура технического обеспечения системы SCADA	
7.3. ОС реального времени	1. Что собой представляет структура технического обеспечения системы SCADA	
7.4. Windows технологии в SCADA-системах	1. Windows технологии в SCADA-системах. Характеристика	
7.5. Программный пакет GENESIS 32 и этапы разработки АСУ ТП	1. Структура и функциональные возможности SCADA-системы GENESIS 32.	
7.6. Разработка пользовательского интерфейса с использованием пакета GENESIS 32	1. Алгоритм разработки пользовательского интерфейса с использованием пакета GENESIS 32	
8. Общие принципы и подходы к проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами.		
8.1. Назначение и содержание проекта автоматизации технологических процессов	1. Охарактеризуйте состав проектных материалов систем автоматизации на разных стадиях проектирования. Что такое схема автоматизации? Каково ее содержание?	Как называется схема, показанная на рисунке. Поясните условные графические и буквенные обозначения, показанные на схеме.
8.2. Структурные схемы автоматизации		
8.3. Схемы автоматизации		

6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Очная форма обучения

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
4 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Лекционные занятия (9 занятий)	0,3 б посещение 1 лекционного занятия (конспект)	3 – 3
		Практические занятия (21 занятий).	0,6 б - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 1 б – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	13 - 21
		Отчет по практической работе (7 отчетов)	1 б (пороговое значение) 2 б (максимальное значение)	7 - 14
		Письменный опрос (3 опроса)	2 б – ответ не полный 4 б – ответ полный	6 - 12
		Реферат (2 реферата)	4 б (пороговое значение) 8 б (максимальное значение)	8 - 16
		Курсовая работа (1 работа)	14 б (пороговое значение): – без уважительной причины нарушался установленный график выполнения заданий; – допущены существенные ошибки, работа отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором предмета работы, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, имеются замечания по содержанию работы и методике анализа; – оформление пояснительной записки не в полной мере отвечает установленным требованиям; – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы; количество правильных ответов на защите от 50 до 65 процентов. 18 б: – работа студента удовлетворяет основным требованиям к работе на максимальный балл, но в ней допущены несущественные ошибки или недочеты; – количество правильных ответов на защите от 66 до 80 процентов. 23 б (максимальное значение): – работа выполнена в установленные	14 -34

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
			сроки, в полном соответствии требованиям к содержанию и оформлению; – при защите работы студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными, во время доклада результатов использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), доказательно отвечает на вопросы; количество правильных ответов на защите составляет от 80 до 100 процентов; – расчетная часть курсовой работы выполнена верно.	
Итого по текущей работе в семестре				51 - 100
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Теоретический вопрос (3 вопроса)	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	30 - 60
		Решение задачи 1.	21 баллов (пороговое значение) 55 баллов (максимальное значение)	21 - 40
Итого по промежуточной аттестации (зачет с оценкой)				51 – 100% (по приведенной шкале к баллам)
Суммарная оценка по дисциплине/ Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				
5 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Лекционные занятия (9 занятий)	0,6 б посещение 1 лекционного занятия (конспект)	6 - 6
		Практические занятия (9 занятий).	1 - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 2 б – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	9 - 18
		Отчет по практической работе (9 отчетов)	3 б (пороговое значение) 6 б (максимальное значение)	27 - 54
		Реферат (1 реферат)	4 б (пороговое значение) 8 б (максимальное значение)	4 - 11
		Письменный опрос (1 опрос)	5 б – ответ не полный 10 б – ответ полный	5-11
Итого по текущей работе в семестре				51 - 100
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	1.Теоретический вопрос (2 вопроса)	15 б (пороговое значение) 30 б (максимальное значение)	30- 60

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
	денной шкалы)	Практическое задание	21 б (пороговое значение) 40 б (максимальное значение)	21-40
Итого по промежуточной аттестации (зачет)				51 – 100% (по приведенной шкале к баллам)
6 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Лекционные занятия (9 занятий)	1 б посещение 1 лекционного занятия (конспект)	9 – 9
		Практические занятия (18 занятий).	1 б - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 2 б – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	18 - 36
		Отчет по лабораторной работе (6 отчетов)	2 б (пороговое значение) 5 б (максимальное значение)	12 - 30
		Индивидуальное задание (2 задания)	За одно ИЗ : 2 б (выполнено 51 - 65% задания) 4 б (выполнено 66 - 85% задания) 4 б (выполнено 86 - 100% заданий)	4- 8
		Письменный опрос (2 опроса)	2 б – ответ не полный 5 б – ответ полный	3 - 9
		Реферат (1 реферат)	5 б (пороговое значение) 8 б (максимальное значение)	5 - 8
Итого по текущей работе в семестре				51 - 100
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	20 (100% /6 приведенной шкалы)	1. Теоретический вопрос (2 вопроса)	15 б (пороговое значение) 30 б (максимальное значение)	30- 60
		Практическое задание	21 б (пороговое значение) 40 б (максимальное значение)	21 - 40
Итого по промежуточной аттестации (зачет с оценкой)				(51 – 100% по приведенной шкале) 20 – 40 б.

Для обучающихся заочной формы обучения в текущей учебной работе в семестре (по графику – в период ТО) планируется выполнение контрольной работы, за которую назначаются баллы, включаемые в общий объем баллов за текущую работу в семестре (см. таблицу 9). Обучающемуся по ЗФО задание на контрольную работу выдается на установочной сессии. Примеры тем / заданий для контрольных работ приведены в п. 6.1 данной программы.

Таблица 9 – Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Заочная форма обучения

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
3 курс, зимняя сессия				
Текущая учебная работа в	80	Лекционные занятия (4 занятия)	0,7 б посещение 1 лекционного занятия	3 – 3

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)			(конспект)	
		Практические занятия (4 занятия).	3,2 б - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 5,2 б – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	13 - 21
		Отчет по практической работе (4 отчета)	1,7 б (пороговое значение) 3,5 б (максимальное значение)	7 - 14
		Письменный опрос (4 опроса)	2 б – ответ не полный 4 б – ответ полный	8 - 16
		Реферат (1 реферат)	4 б (пороговое значение) 8 б (максимальное значение)	4 - 8
		Курсовая работа (1 работа)	16 б (пороговое значение): – без уважительной причины нарушался установленный график выполнения заданий; – допущены существенные ошибки, работа отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором предмета работы, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, имеются замечания по содержанию работы и методике анализа; – оформление пояснительной записки не в полной мере отвечает установленным требованиям; – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы; количество правильных ответов на защите от 50 до 65 процентов. 18 б: – работа студента удовлетворяет основным требованиям к работе на максимальный балл, но в ней допущены несущественные ошибки или недочеты; – количество правильных ответов на защите от 66 до 80 процентов. 23 б (максимальное значение): – работа выполнена в установленные сроки, в полном соответствии требованиям к содержанию и оформлению; – при защите работы студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными, во время доклада результатов использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), доказательно отвечает на вопросы; коли-	16 -38

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
			чество правильных ответов на защите составляет от 80 до 100 процентов; – расчетная часть курсовой работы выполнена верно.	
Итого по текущей работе в семестре				51 - 100
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Теоретический вопрос (3 вопроса)	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	30 - 60
		Решение задачи 1.	21 баллов (пороговое значение) 55 баллов (максимальное значение)	21 - 40
Итого по промежуточной аттестации (зачет с оценкой)				51 – 100% (по приведенной шкале к баллам)
Суммарная оценка по дисциплине/ Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				
3 курс, летняя сессия				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Практические занятия (3 занятия).	4 - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 8 б – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	12 - 24
		Отчет по практической работе (я отчета)	4 б (пороговое значение) 6 б (максимальное значение)	24 - 36
		Письменный опрос (1 опрос)	5 б – ответ не полный 15б – ответ полный	5-15
		Контрольная работа (1 контрольная работа)	10 б (выполнено 51 - 65% заданий) 17 б (выполнено 66 - 85% заданий) 25 б (выполнено 86 - 100% заданий)	10-25
Итого по текущей работе в семестре				51 - 100
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	1.Теоретический вопрос (2 вопроса)	15 б (пороговое значение) 30 б (максимальное значение)	30- 60
		Практическое задание	21 б (пороговое значение) 40 б (максимальное значение)	21-40
Итого по промежуточной аттестации (зачет)				51 – 100% (по приведенной шкале к баллам)
4 курс, зимняя сессия				
Текущая учебная работа в семестре (По-	80	Лекционные занятия (3 занятий)	1 б посещение 1 лекционного занятия (конспект)	3 – 3

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)		Практические занятия (3 занятий).	1 б - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 3 б – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	3 - 9
		Отчет по лабораторной работе (3 отчетов)	4 б (пороговое значение) 8 б (максимальное значение)	12 - 24
		Индивидуальное задание (1 задания)	За одно ИЗ : 10 б (выполнено 51 - 65% задания) 12 б (выполнено 66 - 85% задания) 15 б (выполнено 86 - 100% заданий)	10 - 15
		Письменный опрос (2 опроса)	4 б – ответ не полный 8 б – ответ полный	8 - 16
		Реферат (1 реферат)	5 б (пороговое значение) 8 б (максимальное значение)	5 - 8
		Контрольная работа (1 контрольная работа)	10 б (выполнено 51 - 65% заданий) 17 б (выполнено 66 - 85% заданий) 25 б (выполнено 86 - 100% заданий)	10-25
Итого по текущей работе в семестре				51 - 100
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	20 (100% /6 приведенной шкалы)	1.Теоретический вопрос (2 вопроса)	15 б (пороговое значение) 30 б (максимальное значение)	30- 60
		Практическое задание	21 б (пороговое значение) 40 б (максимальное значение)	21 - 40
Итого по промежуточной аттестации (зачет с оценкой)				(51 – 100% по приведенной шкале) 20 – 40 б.

Соотношение между оценками в баллах и их числовыми и буквенными эквивалентами устанавливается согласно таблице 11.

Таблица 10 – - Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент

Сумма баллов для дисциплины	Отметка	Буквенный эквивалент
86-100	5	отлично
66 - 85	4	хорошо
51 - 65	3	удовлетворительно
0-50	2	неудовлетворительно

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

А) основная учебная литература

1. Юсупов Р. Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами: Учебное пособие / Юсупов Р.Х. - М.:Инфра-Инженерия, 2018. - 132 с.: 60x84 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9729-0229-3. - Текст : электронный // ЭБС Знаниум [сайт]. — URL:

<https://znanium.com/read?id=326279>.

2. Волкова Елена Сергеевна Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 377 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010309-9. Текст : электронный // ЭБС Знаниум [сайт]. — URL: <https://znanium.com/read?id=23535> .

Б) дополнительная литература

1 Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09938-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454172>

2 Средства автоматизации и управления : учеб-ник для вузов / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09060-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. с. 7 — URL: <https://urait.ru/bcode/451879/p.7>.

1. Технические средства автоматизации и управления : учебник для вузов / О. С. Колосов [и др.] ; под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8208-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. с. 18 — URL: <https://urait.ru/bcode/450605/p.18>.

8 Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины

1 Официальный сайт журнала «Современные технологии автоматизации». – URL: <http://www.cta.ru/>

2 Официальный сайт «Промышленная автоматизация Omron». – URL: <https://industrial.omron.ru/ru/home>

3 Официальный сайт журнала «Автоматизация в промышленности». – URL: <http://avtprom.ru/>.

Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС) по дисциплине

1 CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке. – URL: <http://citforum.ru>

2 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты . – URL: www.elibrary.ru

3 Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используемого программного обеспечения

Материально-техническая база

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ.

Таблица 11

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
610 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, сто-	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Метал-

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
- занятий лекционного типа.	лы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	лургов, д. 19
501 Компьютерный класс. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - выполнения курсовых работ.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы компьютерные, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер преподавателя, экран, проектор. Оборудование: стационарное - компьютеры для обучающихся (17 шт.). Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19
502 Компьютерный класс. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы компьютерные, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер, экран, проектор. Оборудование: стационарное - компьютеры для обучающихся (16 шт.). Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по субли-	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), OMRON CX-One LITE v4.26 (демонстрационная версия), пакет программирования панелей оператора OMRON серии NBNB-Designer v1.20 (демонстрационная версия), ППП GENESIS 32 (демонстрационная версия). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	
509 Компьютерный класс. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья, Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер преподавателя, экран, проектор. Оборудование: стационарное- компьютеры для обучающихся (18 шт.), наушники. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19
402 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование: стационарное - компьютер, проектор, акустическая система, доска интерактивная. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное сво-	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	бодно распространяемое ПО), ПО интерактивной доски SmartNotebook (ключ лицензии по серийному номеру оборудования). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	

10 Иные сведения и (или) материалы

10.1 Примерные темы письменных учебных работ

Темы курсовой работы

В курсовой работе по дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» студент должен продемонстрировать владение методами и методиками содержательного и формального описания технологического объекта управления (ТОУ) различной физической природы, различных областей применения и с различными характеристиками в виде вход-выходной преобразующей схемы «ресурсы - продукция», инструментами моделирования ТОУ.

Курсовая работа имеет общую тематику: Анализ (характеристика, исследование и т.п.) технологического процесса как объекта автоматизации. Темы курсовых работ отличаются вариантами выбора студентом конкретного производственного процесса.

Примерные темы курсовых работ по дисциплине

1. Анализ технологического процесса производства чугуна в доменной печи как объекта автоматизации.
2. Анализ технологического процесса внедоменной десульфурации чугуна как объекта автоматизации.
3. Анализ технологического процесса выплавки стали в кислородном конвертере как объекта автоматизации.
4. Анализ технологического процесса внепечной обработки стали в вакууматоре как объекта автоматизации.
5. Анализ технологического процесса разлива стали на машине непрерывного литья заготовок радиального типа как объекта автоматизации.
6. Анализ технологического процесса выплавки стали в электродуговых печах как объекта автоматизации.
7. Анализ технологического процесса прокатки рельсов как объекта автоматизации.
8. Анализ технологического процесса производства шоколада как объекта автоматизации.
9. Анализ технологического процесса выплавки стали в электродуговых печах как объекта автоматизации.
10. Анализ технологического процесса получения алюминия в электролизных ваннах как объекта автоматизации.
11. Анализ технологического процесса производства агломерата для доменных печей как объекта автоматизации.

Темы рефератов

Рефераты имеют общую тематику, отличаются вариантами объекта исследования. При этом наименование выбранного по усмотрению студента объекта указывается в названии. Например, «Сравнительный анализ существующих программно-аппаратных комплексов АСУ ТП конвертерной плавкой».

Реферат по теме 2.1: Характеристика отраслей экономики (одна отрасль – на выбор сту-

дента)

Реферат по теме 2.2: Средства формирования информации о технологических параметрах (на примере конкретного технологического процесса).

Реферат по теме 6.1: Обзор существующих программно-аппаратных комплексов АСУ ТП (для выбранного технологического процесса).

Реферат по теме 7.1: Обзор и сравнительная характеристика ППП класса SCADA; критерии и принципы выбора.

Индивидуальное задание по теме 7.5

Индивидуальное задание общую тематику: «Разработка проекта в среде GENESIS 32, реализующего управление виртуальным устройством по заданной программе». При этом в названии указывается наименование выбранного студентом устройства, из числа примененных в технологическом процессе, который был рассмотрен им в курсовой работе. Например, «Разработка проекта в среде GENESIS 32, реализующего управление накопительным баком для воды по заданной программе».

Индивидуальное задание по теме 7.6

Индивидуальное задание общую тематику: «Разработка интерфейса оператора АСУТП». При этом в названии указывается наименование выбранной студентом АСУТП применяющейся в технологическом процессе, который был рассмотрен им в курсовой работе. Например, «Разработка интерфейса оператора АСУТП для мукомольной промышленности».

Контрольная работа для студентов заочной формы обучения (3 курс, летняя сессия)

Задание:

1. Ответить на вопросы (письменно):

- 1) Опишите типовую структуру ПЛК.
- 2) Опишите основные составляющие модуля ЦПУ ПЛК.
- 3) Какие бывают типы модулей ввода/вывода?
- 4) Какие схемы подключения используются в дискретных модулях ввода/вывода?
- 5) Какие схемы подключения используются в аналоговых модулях ввода/вывода?
- 6) Какие виды сенсорных панелей бывают? Каковы их основные различия?
- 7) Перечислите основные интерфейсы связи для соединения с ПЛК.
- 8) Опишите последовательные интерфейсы связи RS232 и RS485, какие есть сходства и различия между ними?
- 9) Опишите основные особенности интерфейса USB.
- 10) Что такое модемное соединение? Какие виды модуляции существуют?
- 11) Какие языки программирования стандартизированы МЭК для программирования ПЛК?
- 12) Каковы причины возникновения языка релейных диаграмм? Какие у этого языка достоинства и недостатки?
- 13) В чем особенность языка последовательных функциональных диаграмм?
- 14) Что такое цикл работы ПЛК? Чем определяется на и больше шее время реакции ПЛК на событие?
- 15) Каковы принципы составления сложной программы для ПЛК? Что такое стадии состояния?

2. Перечислить критерии выбора ПЛК для реализации АСУ ТП. Провести обзор ПЛК разных производителей (не менее трех) по перечисленным критериям.

Контрольная работа для студентов заочной формы обучения (4 курс, зимняя сессия сессия)

Контрольная работа имеет общую тематику: Проектирование решения задачи создания автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП). Выполняется по вариантам. Варианты отличаются объектом автоматизации (технологическим процессом). В

качестве объекта автоматизации выбирается технологический процесс, исследованный студентами в курсовой работе.

Задание:

1. Разработать функциональную схему автоматизации технологического процесса.
2. Определить функции АС.
3. Разработать структурную схему комплекса технических средств.
4. Разработать перечень входных и выходных сигналов системы.

Составители: Жибинова И. А., канд. техн. наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники им. В. К. Буторина

Ковтун А. А., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры информатики и вычислительной техники им. В. К. Буторина