



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

8 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики
_____ Н.Д. Чичирова

«07» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование систем безопасности

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов
и производств

Направленность(и) (профиль(и)) Автоматизация технологических процессов
и производств

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2022

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

Программу разработал(и):

Доцент, к.т.н. _____ Сафин М.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Автоматизация технологических процессов и производств, протокол № 5 от 01.06 2022 г.

Зав. кафедрой _____ Плотников В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Автоматизация технологических процессов и производств, протокол № 5 от 01.06 2022 г.

Зав. кафедрой _____ Плотников В.В.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 05/22 от 07.06.2022

Зам. директора института Теплоэнергетики _____/Ахметзянова А.Т./

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики, протокол № 05/22 от 07.06.2022

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ Плотников В.В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины Проектирование систем безопасности является формирование компетенций, позволяющих проектировать системы безопасности для технологических процессов и производств и получение навыков их применения.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных принципов подготовки систем безопасности технологических процессов и производств;
- формирование представлений о безопасности систем автоматизации технологических процессов на базе локальных средств и программно-технических комплексов;
- изучение функций безопасности автоматизированных систем управления, информационного, математического и программного обеспечения.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1 Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	ПК-1.1 Собирает исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий
ПК-1 Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	ПК-1.2 Анализирует исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1 Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	ПК-1.3 Выявляет причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации
ПК-2 Способность участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-2.1 Участвует в разработке электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины: Теория автоматического управления, Технические средства управления технологическим процессом, Распределённые системы управления.

Последующие дисциплины Основы проектирования автоматизированных систем, Современные технологии CASE-средства, Программное обеспечение систем управления, Производственная практика (проектно-технологическая), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-	52	52
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,11	40	40
Лекции	0,44	16	16
Практические (семинарские) занятия	0,67	24	24
Лабораторные работы	0	0	0
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	1,89	68	68
Проработка учебного материала	0,92	33	33
Курсовой проект	0	0	0
Курсовая работа	0	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации	0,97	35	35
Промежуточная аттестация:			Э
			-

Для очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-	32	32
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,39	14	14
Лекции	0,17	6	6
Практические (семинарские) занятия	0,22	8	8
Лабораторные работы	0	0	0
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,61	94	94
Проработка учебного материала	2,39	86	86
Курсовой проект	0	0	0
Курсовая работа	0	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации	0,22	8	8
Промежуточная аттестация:			Э
			-

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Для очной формы обучения

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	24	4	0	8	12	ТК1	ПК-1.1.3, ПК-1.1.У, ПК-1.1.В, ПК-1.2.3, ПК-1.2.У, ПК-1.2.В
Раздел 2	26	6	0	8	12	ТК2	ПК-1.2.3, ПК-1.2.У, ПК-1.2.В, ПК-1.3.3, ПК-1.3.У, ПК-1.3.В
Раздел 3	23	6	0	8	9	ТК3	ПК-1.3.3, ПК-1.3.У, ПК-1.3.В, ПК-1.1.3, ПК-1.1.У, ПК-1.1.В
Экзамен	35				35	ОМ	ПК-1.1.3, ПК-1.1.У, ПК-1.1.В, ПК-1.2.3, ПК-1.2.У, ПК-1.2.В, ПК-1.3.3, ПК-1.3.У, ПК-1.3.В, ПК-1.1.3, ПК-1.1.У, ПК-1.1.В
Итого за 7 семестр	108	16	0	24	68		
ИТОГО	108	16	0	24	68		

Для очно-заочной формы обучения

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	34	2	0	2	30	ТК1	ПК-1.1.3, ПК-1.1.У, ПК-1.1.В, ПК-1.2.3, ПК-1.2.У, ПК-1.2.В
Раздел 2	34	2	0	2	30	ТК2	ПК-1.2.3, ПК-1.2.У, ПК-1.2.В, ПК-1.3.3, ПК-1.3.У, ПК-1.3.В
Раздел 3	32	2	0	4	26	ТК3	ПК-1.3.3, ПК-1.3.У, ПК-1.3.В, ПК-1.1.3, ПК-1.1.У, ПК-1.1.В
Экзамен	8				8	ОМ	ПК-1.1.3, ПК-1.1.У, ПК-1.1.В, ПК-1.2.3, ПК-1.2.У, ПК-1.2.В, ПК-1.3.3, ПК-1.3.У, ПК-1.3.В, ПК-1.1.3, ПК-1.1.У, ПК-1.1.В
Итого за 7 семестр	108	6	0	8	94		
ИТОГО	108	6	0	8	94		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы безопасности систем автоматизации параметров технологических процессов и производств.

Тема 1.1. Задачи и содержание курса. Особенности систем безопасности на предприятиях. Объекты автоматизации и их параметры, подлежащие автоматическому управлению.

Тема 1.2. Структуры систем безопасности. Системы автоматического управления динамическими объектами автоматизации.

Тема 1.3. Методы математического описания объектов автоматизации. Проблемы автоматического регулирования параметрами технологических установок.

Тема 1.4. Методические основы выбора параметров регуляторов. Автоматическая настройка и адаптация регуляторов. Simulink - моделирование систем автоматического регулирования технологическими параметрами.

Раздел 2. Автоматизация типовых технологических процессов.

Тема 2.1. Регулирование расхода, соотношения расхода. Передаточная функция объекта управления расходом.

Тема 2.2. Регулирование уровня. Передаточная функция объекта управления уровнем.

Тема 2.3. Регулирование давления. Передаточная функция объекта управления давлением.

Тема 2.4. Регулирование температуры. Передаточная функция объекта управления температурой.

Тема 2.5. Регулирование рН. Передаточная функция объекта управления рН воды. Регулирование параметров состава и качества.

Тема 2.6. Передаточная функция объекта управления составом энергоносителя.

Раздел 3. Проектирование систем безопасности.

Тема 3.1. Комплексы управления, измерения и регистрации параметров безопасности.

Тема 3.2. Особенности проектирования систем безопасности.

Тема 3.3. Особенности автоматизации автономных энергоустановок.

Тема 3.4. Технологическая схема и аварийная защита агрегатов при нарушении технологических регламентов.

Тема 3.5. Блок автоматического управления, защиты и контроля параметров технологического оборудования.

Тема 3.6. Выбор безопасного режима работы оборудования.

3.4. Тематический план практических занятий

Раздел 1.

Практическое занятие 1.1. Особенности систем безопасности на предприятиях.

Практическое занятие 1.2. Структуры систем безопасности.

Практическое занятие 1.3. Методы математического описания объектов автоматизации.

Практическое занятие 1.4. Simulink - моделирование систем автоматического регулирования технологическими параметрами.

Раздел 2.

Практическое занятие 2.1. Регулирование расхода, соотношения расхода.

Практическое занятие 2.2. Регулирование уровня.

Практическое занятие 2.3. Регулирование давления.

Практическое занятие 2.4. Регулирование температуры.

Раздел 3.

Практическое занятие 3.1. Комплексы управления, измерения и регистрации параметров безопасности.

Практическое занятие 3.2. Особенности проектирования систем безопасности.

Практическое занятие 3.3. Технологическая схема и аварийная защита агрегатов при нарушении технологических регламентов.

Практическое занятие 3.4. Выбор безопасного режима работы оборудования.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-1	ПК-1.1	знать:				
		как собирать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	знает как собирать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	знает большую часть того, как собирать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий, может допустить несколько негрубых ошибок	знает небольшую часть того, как собирать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	практически не знает как собирать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий, допускает грубые ошибки
		собрать исходные информационные данные для безаварийного функционирования	умеет собирать исходные информационные данные для	умеет обосновать большую часть того, как собирать	сталкивается с трудностями при сборе исходных информац	практически не умеет собирать исходные информац

		технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий, допускает при этом ряд небольших ошибок	ионных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий, допускает грубые ошибки
владеть:						
		способами сбора исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	владеет способам и сбора исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных	владеет базовыми способам и сбора исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информац	владеет минимальными способам и сбора исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных	практически не владеет способам и сбора исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием

			технологий	ионных технологий	информационных технологий	современных информационных технологий, допускает грубые ошибки
ПК-1.2	знать:					
	как анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	знает как анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	знает большую часть способов анализа исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	знает небольшую часть того, как анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	практически не знает как анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий, допускает грубые ошибки	
	уметь:					
	анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов,	анализировать исходные информационные данные для безаварийного	умеет анализировать исходные информационные данные для безаварий	сталкивается с трудностями при анализе исходных информационных данных	практически не умеет анализировать исходные информационные данные	

		<p>средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий</p>	<p>функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий</p>	<p>ного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий</p>	<p>для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий, допускает грубые ошибки</p>
<p>владеть:</p>						
		<p>способами анализа исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий</p>	<p>владеет способам и анализа исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий</p>	<p>владеет базовыми способам и анализа исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий, допускает</p>	<p>владеет минимальными способам и анализа исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий</p>	<p>практически не владеет способам и анализа исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий</p>

				при этом ряд небольших ошибок		технологий, допускает грубые ошибки
ПК-1.3	знать:					
	причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	знает причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	знает большую часть причин отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации, может допустить несколько негрубых ошибок	знает небольшую часть причин отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации		практически не знает причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации, допускает грубые ошибки
	уметь:					
	выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	умеет выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	умеет выявлять большую часть причин отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации, допускает при этом ряд небольших ошибок	сталкивается с трудностями при выявлении причин отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации		практически не умеет выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации, допускает грубые ошибки
владеть:						
способами выявления причин отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	владеет способам и выявлению причин отказов и нарушений работы АСУП и их	владеет базовыми способам и выявлению причин отказов и нарушений работы АСУП и	владеет минимальными способам и выявлению причин отказов и нарушений работы		практически не владеет способам и выявлению причин отказов и нарушений	

			элементов при эксплуатации	их элементов при эксплуатации	АСУП и их элементов при эксплуатации	работы АСУП и их элементов при эксплуатации, допускает грубые ошибки
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		как участвовать в разработке электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	знает как участвовать в разработке электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	знает большую часть того, как участвовать в разработке электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами, может допустить несколько негрубых ошибок	знает небольшую часть того, как участвовать в разработке электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	практически не знает как участвовать в разработке электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		разрабатывать электронную проектную и	умеет разрабатывать	умеет разрабатывать	сталкивается с трудностями	практически не умеет

		<p>рабочую техническую документацию в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами</p>	<p>электронную проектноую и рабочую техническую документацию в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами</p>	<p>большую часть электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>ми при разработке электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами</p>	<p>разрабатывать электронную проектноую и рабочую техническую документацию в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами, допускает грубые ошибки</p>
<p>владеть:</p>						
		<p>способами разработки электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами</p>	<p>владеет способам и разработк и электронн ой проектно й и рабочей технической документ ации в области автоматиз ации в соответствии с действующ</p>	<p>владеет базовыми способам и разработк и электронн ой проектно й и рабочей технической документ ации в области автоматиз ации в соответствии с</p>	<p>владеет минимальными способам и разработк и электронн ой проектно й и рабочей технической документ ации в области автоматиз ации в соответствии с</p>	<p>практически не владеет способам и разработ ки электрон ной проектно й и рабочей техничес кой документ ации в области автоматиз ации в соответствии с</p>

			щими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	вии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	вии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами, допускает грубые ошибки
--	--	--	---	---	---	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Автоматизированные системы управления в нефтяной и газовой промышленности: учебное пособие для вузов/

А.Д. Бренц, В.Е. Тищенко, А.А. Блажевич и др.– М.: Недра, 1982. – 167с.

2. Богданов Е.А. Основы технической диагностики нефтегазового оборудования: учеб. пособие. – М., 2006. – 279с.

3. Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г. Автоматизация технологических процессов и производств: учебник. – М., 2009. – 40с.

4. Конюх В.Л. Проектирование автоматизированных систем производства: учеб. пособие. – М., 2009. – 15с.

5. Беспалов А.В., Харитонов Н.И. Задатчик по системам управления химико-технологическими процессами: учебное пособие. – М.:ИКЦ «Академкнига», 2005. – 307с.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справочное пособие/ Клюев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х., Клюев А.А.; под ред. Клюева А.С.– 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Энергоатомиздат, 1990.- 464 с.

2. Андреев Е.Б. Попадько В.Е. Программные средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности: учеб. пособие.– М.: Нефть и газ, 2005.– 268 с.

3. Андреев Е.Б. Попадько В.Е. Технические средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности: учеб. пособие.– М.: Нефть и газ, 2005.– 270 с.

4. Комиссарчик В.Ф. Автоматическое регулирование технологических процессов: учеб. пособие.– Тверь: Тверской государственный технический университет, 2001.– 248с.

5. Иванова Г.В. Автоматизация технологических процессов основных химических производств: методическое пособие.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2003.- 140с.

6. Громаков Е.И. Проектирование автоматизированных систем. Курсовое проектирование: учеб. пособие.– Томск: Изд-во ТПУ, 2009. -150с.

7. Комягин А.Ф. Автоматизация производственных процессов и АСУ ТП газонефтепроводов.- М.: Недра, 1983.

8. Прахова М.Ю. Автоматизация производственных процессов в трубопроводном транспорте. Ч1: учеб. пособие.– Уфа: Изд-во УГНТУ, 1996. – 152с.

9. Прахова М.Ю. Автоматизация производственных процессов в трубопроводном транспорте. Ч2: учеб. пособие.– Уфа: Изд-во УГНТУ, 2000. – 146с

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
2. Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» (<https://ibooks.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «book.ru» (<https://www.book.ru/>)
4. Энциклопедии, словари, справочники (<http://www.rubricon.com>)
5. Портал «Открытое образование» (<http://npoed.ru>)
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)
8. Математический образовательный сайт (<http://www.exponenta.ru>)
9. Электронная база научной литературы (<http://www.sciencedirect.com>)
10. Электронный курс на площадке Moodle <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2272>

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru/>

5. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

7. Электронная библиотека Grebennikon - <http://www.lib.tsu.ru/ru/news/elektronnayabiblioteka-grebennikon-0>

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Windows 11
2. Microsoft Office 2022
3. MathWorks MATLAB R2022a
4. Simintech

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Лабораторные работы	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-410	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение.
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение.
КР	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-410	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение.

Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение.
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение.

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала,

предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.09 Проектирование систем безопасности
(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов
и производств
(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация Бакалавр
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2022

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации
Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-1	ПК-1.1	знать:				
		как собирать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	знает как собирать исходные информационные данные для функционирования технологических процессов и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	знает большую часть того, как собирать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий, может допустить несколько негрубых ошибок	знает небольшую часть того, как собирать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	практически не знает как собирать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		собирать исходные информационные данные для безаварийного	умеет собирать исходные информационные	умеет обосновать большую часть	сталкивается с трудностями при сборе	практически не умеет собирать исходные

		<p>функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий</p>	<p>данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий</p>	<p>того, как собирать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий</p>	<p>информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий, допускает грубые ошибки</p>
<p>владеть:</p>						
		<p>способами сбора исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий</p>	<p>владеет способам и сбора исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных</p>	<p>владеет базовыми способам и сбора исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных</p>	<p>владеет минимальными способам и сбора исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием</p>	<p>практически не владеет способам и сбора исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с</p>

			информационных технологий	новых информационных технологий	современных информационных технологий	использованием современных информационных технологий, допускает грубые ошибки
ПК-1.2	знать:					
	как анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	знает как анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	знает большую часть способов анализа исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	знает небольшую часть того, как анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	практически не знает как анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий, допускает грубые ошибки	
	уметь:					
	анализировать исходные информационные данные для безаварийного функционирования	анализировать исходные информационные данные для	умеет анализировать исходные информационные данные	сталкивается с трудностями при анализе исходных информационных	практически не умеет анализировать исходные информа	

		технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий, допускает при этом ряд небольших ошибок	ионных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	ционные данные для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий, допускает грубые ошибки
владеть:						
		способами анализа исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	владеет способам и анализа исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	владеет базовыми способам и анализа исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	владеет минимальными способам и анализа исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий	практически не владеет способам и анализа исходных информационных данных для безаварийного функционирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, с использованием современных информационных технологий

				й, допускает при этом ряд небольш их ошибок	технологи й	информа ционных технолог ий, допускае т грубые ошибки
ПК-1.3	знать:					
	причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	знает причины отказов и нарушени й работы АСУП и их элементов при эксплуата ции	знает большую часть причин отказов и нарушени й работы АСУП и их элементов при эксплуата ции, может допустить несколько негрубых ошибок	знает небольшу ю часть причин отказов и нарушени й работы АСУП и их элементов при эксплуата ции	практиче ски не знает причины отказов и нарушен ий работы АСУП и их элементо в при эксплуат ации, допускае т грубые ошибки	
	уметь:					
	выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	умеет выявлять причины отказов и нарушени й работы АСУП и их элементов при эксплуата ции	умеет выявлять большую часть причин отказов и нарушени й работы АСУП и их элементов при эксплуата ции, допускает при этом ряд небольш их ошибок	сталкивае тся с трудностя ми при выявлени ем причин отказов и нарушени й работы АСУП и их элементов при эксплуата ции	практиче ски не умеет выявлять причины отказов и нарушен ий работы АСУП и их элементо в при эксплуат ации, допускае т грубые ошибки	
	владеть:					
способами выявления причин отказов и нарушений работы АСУП и их элементов при эксплуатации	владеет способам и выявлени я причин отказов и нарушени й работы	владеет базовыми способам и выявлени я причин отказов и нарушени	владеет минималь ными способам и выявлени я причин отказов и	практиче ски не владеет способам и выявлени я причин отказов и		

			АСУП и их элементов при эксплуатации	й работы АСУП и их элементов при эксплуатации	нарушени й работы АСУП и их элементов при эксплуатации	нарушен ий работы АСУП и их элементо в при эксплуат ации, допускае т грубые ошибки
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		как участвовать в разработке электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	знает как участвовать в разработке электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	знает большую часть того, как участвовать в разработке электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами, может допустить несколько негрубых ошибок	знает небольшую часть того, как участвовать в разработке электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	практически не знает как участвовать в разработке электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		разрабатывать	умеет	умеет	сталкивае	практиче

		<p>электронную проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами</p>	<p>разрабатывать электронную проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами</p>	<p>разрабатывать большую часть электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>тесно сотрудничая при разработке электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами</p>	<p>не умеет разрабатывать электронную проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами, допускает грубые ошибки</p>
		<p>владеть:</p>				
		<p>способами разработки электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами</p>	<p>владеет способам и разработкам и электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с</p>	<p>владеет базовыми способам и разработкам и электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в</p>	<p>владеет минимальными способам и разработкам и электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в</p>	<p>практически не владеет способам и разработкам и электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в</p>

			вии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	ации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	зации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами, допускает грубые ошибки
--	--	--	---	--	---	---

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение индивидуальных работ в семестре; тестовых заданий или контрольных работ; глубокое понимание теоретического материала, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание), дополнительные вопросы;

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение индивидуальных работ в семестре; тестовых заданий или контрольных работ; понимание теоретического материала; полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение индивидуальных работ в семестре, тестовых заданий или контрольных работ; не точные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение расчетных работ в семестре и тестовых заданий или контрольных работ.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Контрольная работа (КнТР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

Конспектирование учебного материала	Краткое текстовое представление переработанной информации	Перечень разделов
Мультимедийная презентация (МП)	Представление содержания учебного материала с использованием мультимедийных технологий	Тематика презентаций
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для текущего контроля ТК1-ТК3:

Проверяемые компетенция:

ПК-1, с индексами индикаторов компетенции; ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3;

ПК-2, с индексом индикатора компетенции, ПК-2.1.

Наименование оценочного средства	1. Тест
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Базовый уровень</p> <p>1. Пневматический комплекс средств:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) "АКЭСР"; 2) "Каскад"; 3) "Контур"; 4) "Старт". <p>2. Для измерения расхода воздуха в топку барабанных паровых котлов используют сигнал по перепаду давления на:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) диафрагме; 2) воздухоподогревателе; 3) сдвоенной диафрагме. <p>3. Система, которая после устранения воздействия удаляется от состояния равновесия, называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) неустойчивой; 2) устойчивой; 3) на границе устойчивости. <p>4. Воздействия объекта управления на управляющее устройство называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) обратная связь;

- 2) прямая связь;
- 3) отрицательная связь;
- 4) положительная связь.

5. Управление при нескольких фиксированных значениях величин называется...

- 1) регулирование;
- 2) управление;
- 3) слежение;
- 4) стабилизация.

6. Совокупность объекта управления и управляющего устройства называется...

- 1) система автоматического управления; САУ; АСУ;
- 2) система автоматического проектирования; САПР.

7. Система, в которой устанавливается равновесие после устранения воздействия, называется ...

- 1) устойчивой;
- 2) неустойчивой;
- 3) на границе устойчивости.

8. Если осуществляется управление по разомкнутой схеме, то управляющее устройство воздействует на ..., но не наоборот.

- 1) объект;
- 2) узел;
- 3) контур;
- 4) звено.

Продвинутый уровень

1. При ручном управлении воздействие на технологический объект через исполнительное устройство осуществляет ..., контролирующей ход процесса

- 1) человек;
- 2) оператор;
- 3) специальное техническое устройство;
- 4) управляющая вычислительная машина;
- 5) управляющий вычислитель;
- 6) автоматический регулятор.

2. При автоматическом управлении воздействие на объект осуществляется ...

- 1) автоматическим устройством;
- 2) человеком;
- 3) оператором;
- 4) человеком-оператором;
- 5) автоматом.

3. Поддержание выходных (управляемых) величин объекта вблизи требуемых постоянных или переменных значений с целью обеспечения нормального режима его работы посредством подачи на объект управляющих воздействий

- 1) регулирование;
- 2) возмущение;
- 3) оптимизация;
- 4) максимизация;
- 5) минимизация.

4. Автоматическое устройство, обеспечивающее поддержание выходных величин объекта вблизи требуемых значений, называют автоматическим ...

- 1) регулятором;
- 2) датчиком;
- 3) преобразователем;
- 4) исполнительным механизмом;
- 5) регулирующим органом.

5. Автоматические системы регулирования, где регулирующее воздействие производится по отклонению текущего значения регулируемой величины от заданного значения, а также по изменению возмущающей величины, называются по ...

- 1) отклонению;
- 2) возмущению;
- 3) комбинированные;
- 4) скорости.

6. Автоматическая система регулирования, у которой заданное значение регулируемой величины - постоянная величина ($u = \text{const}$)

- 1) стабилизирующая;
- 2) программная;
- 3) следящая.

7. Автоматическая система регулирования, у которой заданное значение регулируемой величины - известная заранее функция времени $u=f(t)$

- 1) стабилизирующая;
- 2) программная;
- 3) следящая.

8. Автоматическая система регулирования, у которой заданное значение регулируемой величины - функция внешней независимой технологической величины $u=f(y)$

- 1) стабилизирующая;
- 2) программная;
- 3) следящая.

Высокий уровень

1. В многоуровневой иерархической системе с участием человека иерархию принятия решений соблюдают соподчиненные между собой лица из числа оперативного персонала. В системах управления, оснащенных автоматическими устройствами, то же самой достигают посредством:

- 1) решающих элементов, связанных между собой каскадно;
- 2) программно-технического комплекса;
- 3) системы управления в виде дерева целей.

2. Постоянная времени по каналу "топочные газы- температура на выходе" для промышленных теплообменников поверхностного типа возрастают в с уменьшением нагрузки от 100 до 50%.

- 1) 2,5 раза;
- 2) 3,5 раза;
- 3) 3 раза.

3. Коэффициент усиления по каналу "топочные газы- температура на выходе" для промышленных теплообменников поверхностного типа возрастают в с уменьшением нагрузки от 100 до 50%.

	<p>1) 4 раза; 2) 3 раза; 3) 5 раз.</p> <p>4. В задачах идентификации технологического объекта управления и коррекции настроек АСР получили распространение: 1) самонастраивающиеся системы (СНС) с подстраиваемой моделью; 2) поисковые СНС; 3) самообучающиеся СНС.</p> <p>5. формирует на своем выходе задающее воздействие для АСР нижнего уровня в зависимости от вида заданной целевой функции, к которой желательно приблизить статические характеристики замкнутой автоматической системы, состоящей из ТОУ и автоматического регулятора. 1) самоорганизующая система управления; 2) самонастраивающаяся система (СНС) управления ; 3) самообучающаяся СНС.</p> <p>6. Системы самоорганизации и самонастройки периодически подключают непрерывно действующим АСР в целях: 1) повышения качества управления объектами; 2) выбора оптимальной структуры АСР и последующего расчета оптимальных настроек; 3) изменения целевых функций подсистем нижнего уровня.</p> <p>7. Стремление отдельных подсистем нижнего уровня к достижению собственных локальных целей в некоторых случаях может препятствовать решению главной задачи оптимизации, стоящей перед системой в целом. 1) межуровневый конфликт целей управления; 2) коллизия целей управления; 3) предаварийная ситуация в объекте управления.</p> <p>8. АСР экономичности процесса горения в топке котла, воздействующая на расход воздуха в топку в целях минимизации тепловых потерь, в определенных случаях (изменчивость паровой нагрузки, качества топлива и др.) влияет на показатели качества работы АСР- температуру первичного или вторичного перегрева пара. Здесь имеет место: 1) внутриуровневый конфликт; 2) предаварийный останов объекта управления; 3) разбалансировка самонастраивающейся системы управления.</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>2. Вопросы на экзамен</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p><i>Базовые вопросы</i></p> <p>1. Сущность автоматизации управления. Этапы внедрения. 2. Локальные системы автоматизации производственных процессов основные понятия систем управления процессами. 3. Классификация АСР. 4. Объекты автоматизации и их основные свойства. 5. Основные требования, предъявляемые к приборам и средствам автоматизации. 6. Агрегатные комплексы приборов автоматизации. 7. Применение микропроцессоров, микропроцессорных систем и</p>

	<p>микроЭВМ для автоматического регулирования и управления технологическими процессами.</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Промышленные роботы. 9. Задачи проектирования систем автоматизации. 10. Структурные схемы управления. 11. Схемы автоматизации. 12. Определение динамических характеристик объектов регулирования 13. Расчет оптимальных параметров настройки регуляторов в одноконтурных АСР. 14. Метод Циглера-Никольса. 15. Каскадная АСР. 16. Расчет настроечных параметров главного (корректирующего) регулятора. 17. Комбинированная АСР (АСР с компенсацией возмущений). 18. Выбор реального компенсатора. 19. Расчет комбинированной АСР. 20. Многомерная АСР. 21. Построение локальных систем автоматизации. Функции. Этапы построения. 22. Автоматизация теплоэнергетических установок. 23. Назначение тепловой автоматики на ТЭС. 24. Автоматическое регулирование барабанных паровых котлов. 25. АСР уровня (питания). 26. АСР температуры перегретого пара. 27. АСР расхода топлива. 28. Принципы декомпозиции больших систем. 29. Иерархия математических моделей. 30. Иерархия целей и принятия решений. 31. Организационная иерархия. 32. Особенности технологического процесса преобразования энергии на ТЭС. 33. Математические модели технологических объектов, используемые в задачах управления. 34. Методы оптимизации технологических объектов управления. 35. Статическая оптимизация режимов работы оборудования. 36. Организация оперативно-диспетчерского управления. <p><i>Продвинутый уровень</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комплекс технических средств автоматизации. 2. Эргономика рабочего места оператора. 3. Назначение автоматизированных систем управления. 4. Состав функций АСУ ТП. 5. Принципы автоматизированного управления технологическим объектом. 6. Уровень автоматизации. 7. Концепции построения АСУ ТП энергоблоков и ТЭС. 8. Способы представления информации оператору. 9. Информационные функции технических средств. 10. Назначение и организация баз данных. 11. Системы управления базами данных. 12. Типы логических структур данных. 13. Дистанционный ввод информации.
--	---

14. Назначение автоматических защит.
15. Логические элементы защит.
16. Обеспечение надежности действия тепловых защит.
17. Тепловые защиты основного энергооборудования.
18. Барабанный паровой котел как объект управления.
19. Регулирование процессов горения и парообразования.
20. Регулирование перегрева пара барабанных котлов.
21. Регулирование питания паровых котлов.
22. Прямоточный паровой котел как объект управления.
23. Регулирование выбросов вредных веществ с дымовыми газами паровых котлов. Характеристика участка регулирования.
24. Обоснование способа и систем регулирования степени рециркуляции. Автоматизированное управление вредными выбросами в переменных режимах ТЭС по топливу и нагрузке.
25. Автоматизация энергетических блоков. Характеристики объектов и способы регулирования.
26. Режимы работы энергоблоков и системы регулирования.
27. Регулирование активной мощности группы энергоблоков.
28. Способы и средства автоматического регулирования напряжения и реактивной мощности электрических генераторов.
29. Автоматизация пусковых режимов.
30. Общеблочные автоматические защиты.
31. Интегрированные АСУ тепловой электростанции, построенные на основе программно-технического комплекса (ПТК). Общие сведения.
32. Внедрение интегрированной АСУ блочной ТЭЦ.
33. Унификация и интеграция технических средств автоматизации.
34. Логическая организация ПТК.
35. Функционирование подсистем ИАСУ ТЭЦ.
36. Автоматизированная система управления производством (АСУП).

Задачи к экзамену (высокий уровень)

1. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода, температуры и уровня воды.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода и давления подачи, температуры воздуха в ресивере.
3. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода, давления и температуры воздуха на линии отвода из ресивера.
4. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода абсорбента и газовой смеси, температуры абсорбента.
5. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода абсорбента, давления отвода очищенного газа и температуры газовой смеси.
6. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода исходной смеси, температуры легкой фракции и уровня в сепараторе.
7. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода и давления воды, разряжения на линии вакуума.
8. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода и температуры суспензии, перепада давления на фильтре.
9. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации давления после фильтра, температуры и расхода суспензии.
10. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации

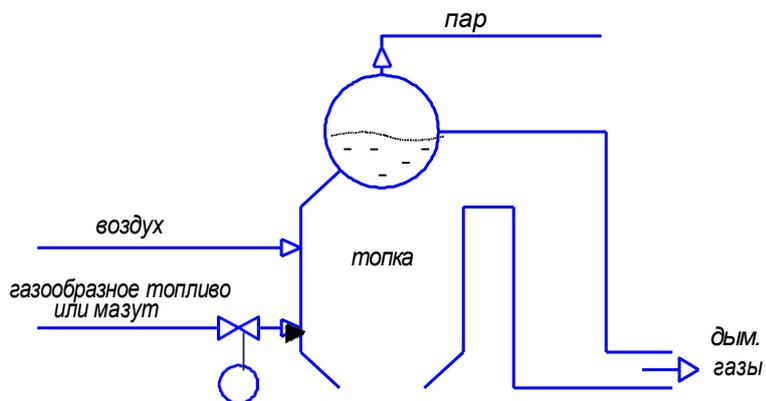
	<p>расхода, температуры и давления фреона.</p> <p>11. Составить схему контроля, сигнализации, расхода топлива и температуры дымовых газов.</p> <p>12. Составить схему контроля, сигнализации, расхода воздуха и температуры дымовых газов.</p> <p>13. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации температуры и уровня масла.</p> <p>14. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации давления и температуры масла.</p> <p>15. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода теплоносителя, температуры и давления в реакторе.</p> <p>16. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода продукта, уровня и давления в теплоносителе.</p> <p>17. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода продукта, уровня в смесителе и частоты вращения активатора смесителя.</p> <p>18. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода воды, уровня в смесителе и температуры этиленгликоля.</p> <p>19. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации температуры и давления в сушильной камере.</p> <p>20. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации температуры и давления в сушильной камере, контроля времени сушки.</p> <p>21. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода технической воды, температуры и вакуума в камере.</p> <p>22. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода и температуры воды на входе в теплообменник, давления пара.</p> <p>23. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода и температуры пара, температуры воды на выходе из теплообменника.</p>
--	--

Для промежуточной аттестации:

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p><i>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов, содержащих два теоретических вопроса или один теоретический вопрос и одну практическую задачу для проверки теоретических и практических навыков.</i></p> <p><i>Всего 32 экзаменационных билета.</i></p> <p><i>Примеры экзаменационных билетов:</i></p>

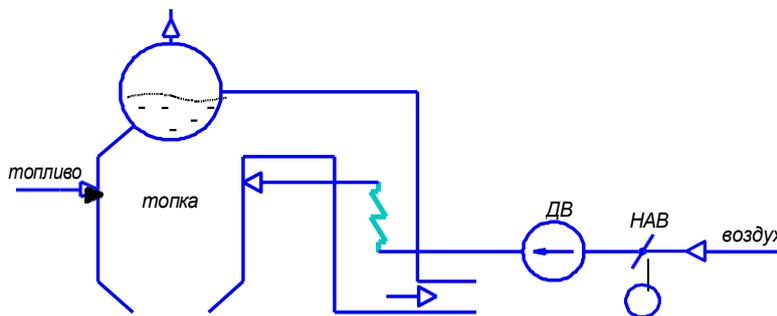
Билет № 1

- 1) Задача динамического анализа АСР.
- 2) Реализация одноконтурных АСР расхода. АСР расхода топлива в топку.



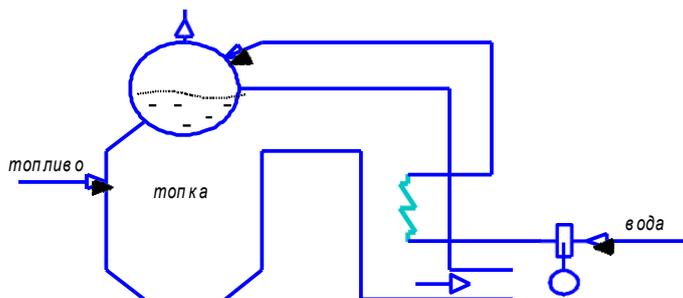
Билет № 2

- 1) Анализ устойчивости системы.
- 2) Реализация одноконтурных АСР расхода. АСР расхода воздуха в топку.



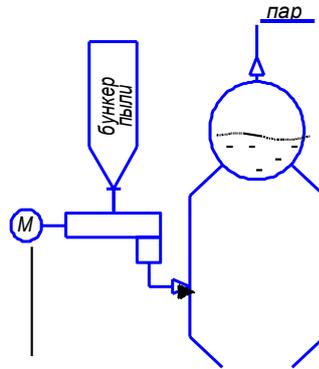
Билет № 3

- 1) Анализ качества регулирования.
- 2) Реализация одноконтурных АСР расхода. АСР расхода воды в котел.



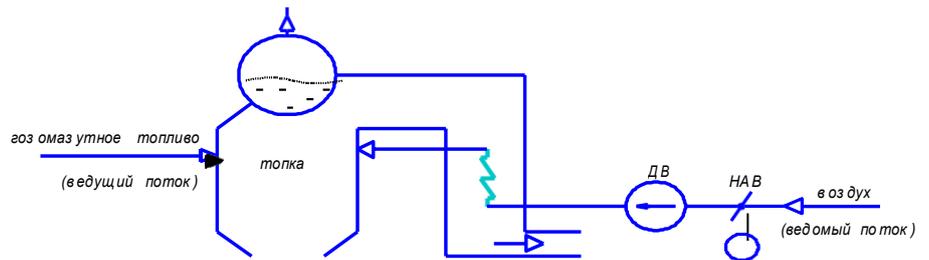
Билет № 4

- 1) Преобразование Лапласа и передаточная функция.
- 2) Реализация одноконтурных АСР расхода. АСР расхода пара из котла.



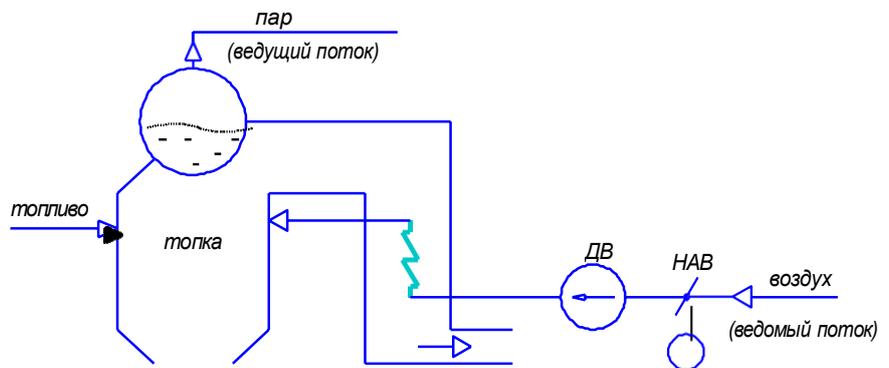
Билет № 5

- 1) Уравнения движения звеньев. Передаточные функции звеньев.
- 2) Реализация АСР соотношения расходов по схеме “топливо-воздух”.



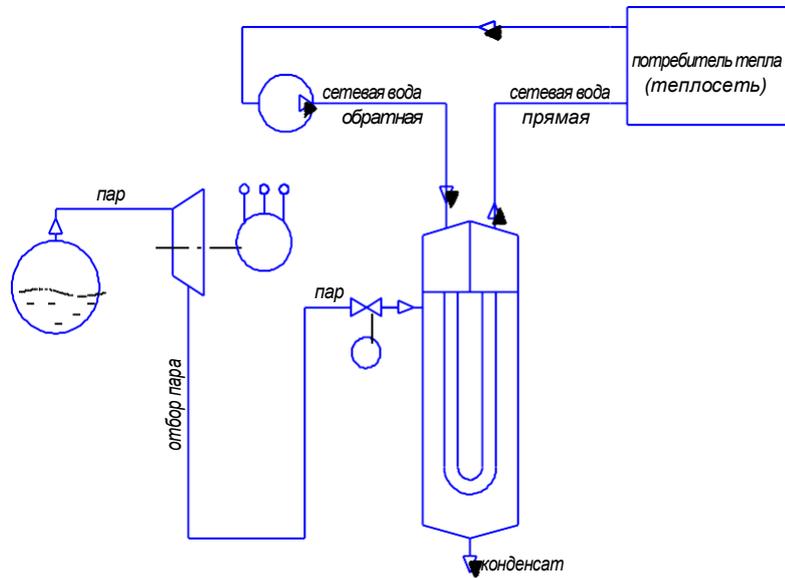
Билет № 6

- 1) Структурная схема АСР.
- 2) Реализация АСР соотношения расходов по схеме “пар-воздух”.



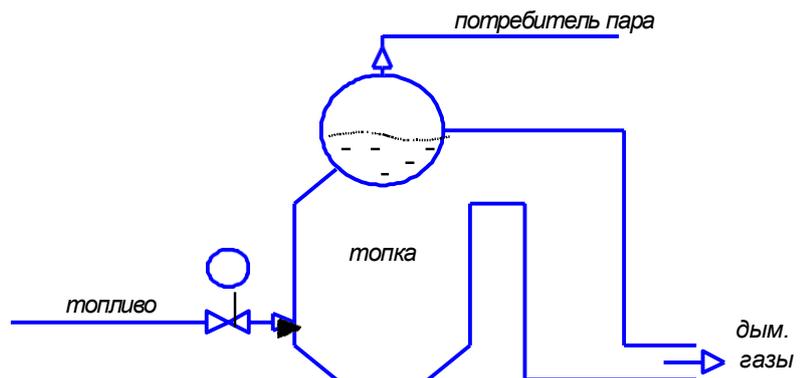
Билет № 7

- 1) Амплитудно-фазовая характеристика (АФХ) системы
- 2) АСР температуры сетевой воды.



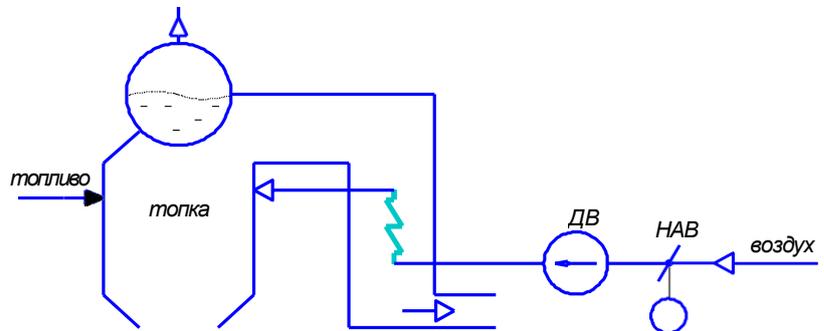
Билет № 8

- 1) Критерий устойчивости Гурвица.
- 2) Каскадная АСР расхода топлива подаваемого в топку котла с коррекцией по давлению пара.



Билет № 9

- 1) Критерий устойчивости Найквиста.
- 2) АСР содержания кислорода в дымовых газах с воздействием по возмущению- расходу топлива в топку.



Билет № 10

- 1) АСР температуры.
- 2) Структурная схема АСР содержания кислорода в дымовых газах с воздействием по возмущению- расходу топлива в топку.