



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

Методы получения продукта автоматизированным способом

Направление подготовки 15.03.04 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. \_\_\_\_\_ Плотников В.В.

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 Методы получения продукта автоматизированным способом является формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в области применения автоматизированных технологий для получения продукта в технологическом процессе

Задачами дисциплины являются:

- формирование и развитие навыков поддержания безопасных условий для обеспечения нормальных условий работы;
- развитие умений и навыков применения основные законы естественных и общинженерных наук, законы и методы математического анализа для решения задач профессиональной деятельности;
- развитие навыков представления результатов выполненной работы;
- формирование представлений о методах получения продукта автоматизированным способом;
- формирование навыков участия в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.4 Способен создавать и поддерживать безопасные условия для обеспечения устойчивого развития общества
ОПК-1 Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы естественных и общинженерных наук, законы и методы математического анализа для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-12 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	ОПК-12.2 Представляет и докладывает результаты выполненной работы

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.

Б1.О.06 Русский язык и культура речи

Б1.О.17 Экология

Б1.О.18 Информационные и компьютерные технологии

Б1.О.15 Физика

Б1.О.16 Химия

Б1.О.25 Основы инжиниринга

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.

Б1.В.08 Основы автоматизированных систем контроля и управления производством

Б1.В.03 Приборы контроля технологического процесса

Б1.В.11 Основы проектирования автоматизированных систем

Б2.О.02(П) Производственная практика (научно-исследовательская работа)

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			5		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	1,2	42	42		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,1	40	40		
Лекции	0,35	16	16		
Практические (семинарские) занятия	0,8	24	24		
КСР	0,05	2	2		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	1,8	66	66		
Проработка учебного материала					
Курсовой проект	-	-	-		
Курсовая работа	-	-	-		
Подготовка к промежуточной аттестации	0	0	0		
Промежуточная аттестация:			3		
			-	-	-

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			4		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	0,45	16,5	16,5		

АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,35	12,5	12,5		
Лекции	0,1	4	4		
Практические (семинарские) занятия	0,25	8	8		
КСР	0,15	4	4		
Контрольная работа	0,01	0,5	0,5		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,39	87,5	87,5		
Проработка учебного материала	2,43	87,5	87,5		
Курсовой проект	-	-	-		
Курсовая работа	-	-	-		
Подготовка к промежуточной аттестации	0	4	4		
Промежуточная аттестация:			3		
			-	КР	КП

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы					Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	КСР	сам. раб.		
Раздел 1	50	8		12		30	ТК1	УК-8.3, ОПК-1.3, ОПК.12.3
Раздел 2	58	8		12	2	36	ТК2	УК-8.У.В, ОПК-1. У.В; ОПК-12. У,В
Зачет	0					0	<b>ОМ 1</b>	<b>УК-2.У.В, ПК-2. У.В</b>
<b>Итого за 5 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>		<b>24</b>	<b>2</b>	<b>66</b>		
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>16</b>		<b>24</b>	<b>2</b>	<b>66</b>		

### 3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы автоматизации параметров технологических процессов и производств.

Тема 1.1. Системы автоматического управления динамическими объектами автоматизации

Методы математического описания объектов автоматизации.

Тема 1.2. Автоматическое регулирование основных параметров технологических процессов.

Проблемы автоматического регулирования параметров технологических установок.

Раздел 2. Автоматизация типовых технологических процессов.

Тема 2.1. Автоматическая настройка и адаптация регуляторов.

Автоматическая настройка и адаптация регуляторов.

Автоматизация пуска и останова технологического оборудования.

Тема 2.2. Комплексы управления, измерения и регистрации параметров.

Комплексы управления, измерения и регистрации параметров.  
 Телемеханизация технологических процессов. Устройство контролируемых пунктов управления

### 3.4. Тематический план практических занятий

Особенности управления статическими и динамическими объектами.  
 Методы математического описания объектов автоматизации.  
 Автоматическое регулирование параметров технологических установок.  
 Регулирование температуры.  
 Регулирование давления.  
 Регулирование расхода.  
 Регулирование уровня жидких и сыпучих сред.  
 Регулирование рН.  
 Регулирование параметров состава и качества.

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### 3.6. Контролируемая самостоятельная 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	
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в	УК-8.4 Способен создавать и поддерживать безопасные условия для обеспечения устойчивого развития общества	знать: Критерии развития общества; перечень условий и критериев безопасности, способы их обеспечения и поддержания	Критерии развития общества; перечень условий и критериев безопасности, способы их	Критерии развития общества; перечень условий и критериев безопасности, способы их обеспечен	Критерии развития общества; перечень условий и критериев безопасности	Перечень условий и критериев в безопасности

профес сионал ьной деятел ьности безопа сные услови я жизнед еятель ности для сохран ения природ ной среды, обеспе чения устойч ивого развит ия общест ва, в том числе при угрозе и возник новени и чрезвы чайных ситуац ий и военны х конфли ктов			обеспечен ия и поддержа ния	ия			
		уметь:					
		Создавать и поддерживать безопасные условия для обеспечения устойчивого развития общества	создавать и поддерживать безопасные условия для обеспечения устойчивого развития общества	создавать и поддерживать безопасные условия для себя и окружающих	создавать и поддерживать безопасные условия	создавать безопасные условия	
		владеть:					
	Навыками создания и поддержания безопасных условий для обеспечения устойчивого развития общества	Навыками создания и поддержания безопасных условий для обеспечения устойчивого развития общества	Навыками создания и поддержания безопасных условий для себя и окружающих	Навыками создания и поддержания безопасных условий	Навыкам и создания безопасных условий		
ОПК-1 Применять естественнонаучные и инженерные знания, методы матема	ОПК-1.1 Применяет основные законы естественных и инженерных наук, законы и методы математического анализа для решения	знать					
	Основные законы естественных и инженерных наук, законы и методы математического анализа для решения задач профессиональ	Основные законы естественных и инженерных наук, методы математического анализа	Основные законы естественных наук, базовые методы математического анализа для решения задач	Основные законы естественных наук, базовые методы математического анализа для решения базовых	Основные законы естественных наук, базовые методы математического анализа		

<p>тического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>задач профессиональной деятельности</p>	<p>ной деятельности</p>	<p>для решения основных задач профессиональной деятельности</p>	<p>профессиональной деятельности</p>	<p>задач профессиональной деятельности</p>	
		<p>уметь</p>				
		<p>Применять основные законы естественных и инженерных наук, законы и методы математического анализа для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Применять основные законы естественных и инженерных наук, законы и методы математического анализа для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Применять основные законы естественных и инженерных наук, базовые методы математического анализа для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Применять основные законы естественных и инженерных наук, базовые методы математического анализа для решения базовых задач профессиональной деятельности</p>	<p>Применять основные законы естественных и инженерных наук, базовые методы математического анализа</p>
		<p>владеть</p>				
<p>Навыками применения основных законов естественных и инженерных наук, законов и методов математического анализа для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Навыками применения основных законов естественных и инженерных наук, законов и методов математического анализа для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Навыками применения основных законов естественных и инженерных наук, базовых методов математического анализа для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Навыками применения основных законов естественных и инженерных наук, базовых методов математического анализа для решения базовых задач профессиональной деятельности</p>	<p>Навыками и применения основных законов естественных и инженерных наук, базовых методов математического анализа</p>		



			сти		сти	
ПК-2 Способность участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации в области автоматизации и технологических процессов и производств, их эксплуатации, обслуживанию, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандарта	ПК-2.1 Участвует в разработке электронной проектной и рабочей технической документации и в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническим и условиями и другими нормативными документами	знать				
		Действующие стандарты, технические условия и другие нормативные документы области автоматизации технологических процессов	Действующие стандарты, технические условия и другие нормативные документы в области автоматизации технологических процессов	Действующие стандарты, технические условия в области автоматизации технологических процессов	Основные действующие стандарты в области автоматизации технологических процессов	Основные действующие стандарты
		уметь				
		Разрабатывать электронную проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	Разрабатывать электронную проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	Разрабатывать электронную проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	Разрабатывать электронную проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с действующими стандартами	Разрабатывать электронную проектную и рабочую техническую документацию
		владеть				
		Навыками	Навыками	Навыками	Навыками	Навыкам

<p>рам, техниче-ским услови-ям и другим нор-мативным доку-ментам</p>		<p>разработки электрон-ной проектной и рабочей техниче-ской докумен-тации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техниче-скими условиями и другими нор-мативными документами</p>	<p>разработк-и электрон-ной проектно-й и рабочей техниче-ской документ-ации в области автоматиз-ации в соответ-ствии с дейст-вующими стандар-тами, техниче-скими услови-ям и другими нор-мативными доку-ментами</p>	<p>разработк-и электрон-ной проектно-й и рабочей техниче-ской документ-ации в области автоматиз-ации в соответ-ствии с дейст-вующими стандар-тами</p>	<p>разработк-и электрон-ной проектно-й и рабочей техниче-ской документ-ации в соответ-ствии с дейст-вующими стандар-тами</p>	<p>и разработ-ки электрон-ной проектно-й и рабочей техниче-ской документ-ации</p>
<p>ОПК-12 Способ-ен оформ-лять, пред-став-лять и доклад-ывать резуль-таты выпол-ненной работы</p>	<p>ОПК-12.2 Представ-лять и доклад-ывает резуль-таты выпол-ненной работы</p>	<p>знать</p> <p>Методы и способы пред-ставления ин-формации, за-кономерност-и построения докладов по резуль-татам исследова-ний и работы</p>	<p>Методы и способы пред-ставления ин-форма-ции, за-кономе-рности постро-ения докладов по резуль-татам исследова-ний и работы</p>	<p>Основные методы и способы пред-ставления ин-форма-ции, за-кономе-рности постро-ения докладов по резуль-татам исследова-ний и работы</p>	<p>Базовые методы и способы пред-ставления ин-форма-ции, основ-ные за-кономе-рности постро-ения докладов</p>	<p>Базовые методы и способы пред-ставления ин-форма-ции</p>
		<p>уметь</p> <p>Пред-став-лять ин-форма-цию и доклад-ывать</p>	<p>Пред-став-лять ин-форма-цию</p>	<p>Пред-став-лять ин-форма-цию</p>	<p>Пред-став-лять ин-форма-цию</p>	<p>Пред-став-лять ин-форма-цию</p>

	результаты исследований и работы	ию и докладывать результаты исследований и работы	ию основным и методами и докладывать результаты исследований и работы	ию базовыми способам и докладывать результаты исследований и работы	цию базовыми способам и
	владеть				
	Навыками представления информации и докладов результатов исследований и работы	Навыками представления информации и докладов результатов исследований и работы	Основными навыками представления информации и докладов результатов исследований и работы	Базовыми навыками представления информации и докладов результатов исследований и работы	Базовым и навыкам и представления информации

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. Схиртладзе, А. Г. Технологические процессы автоматизированного производства / А.Г. Схиртладзе, А.В. Скворцов. — учебник для вузов. — М.: Академия, 2011. — 589 с.

2. Гильфанов, К.Х. Теория и техника эксперимента : программа, методические указания по изучению дисциплины / К.Х. Гильфанов, А.Н. Волкова. —Казань : КГЭУ, 2014. — 57 с. — Текст : электронный // КГЭУ : электронно-библиотечная система. — URL: <https://lib.kgeu.ru>.

3. Певзнер, Л.Д., Практикум по математическим основам теории систем : учебное пособие / Л.Д. Певзнер. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 188 с. —

ISBN 978-5-8114-1411-6. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10254..> — Текст : электронный.

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Никулин, Е.А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем : учебное пособие / Е. А. Никулин. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2021. — URL: <https://ibooks.ru/reading.php?productid=18519>. — Текст : электронный.

## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
5	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>
2	Web of Science	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>
3	Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
4	КиберЛенинка	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
6	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>
7	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
8	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ П/П	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows Профессиональная (Pro)	7 Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	<a href="https://download.moodle.org/releases/latest/">https://download.moodle.org/releases/latest/</a>
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая	<a href="https://www.google.com/intl/ru/chrome/">https://www.google.com/intl/ru/chrome/</a>

## 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 В-103, В-303	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	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-419	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер, 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
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](http://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**

*Методы получения продукта автоматизированным способом*  
*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

---

г. Казань, 2022

Оценочные материалы по дисциплине, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

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

### 1. Технологическая карта

Семестр 3

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. « Основы автоматизации параметров технологических процессов и производств »</b>	<b>ТК1</b>	<b>30</b>						<b>0-30</b>	<b>0-30</b>
Доклад (Дкл)		10							
Практическое задание		20							
<b>Раздел 2. « Автоматизация типовых технологических процессов »</b>	<b>ТК2</b>			<b>30</b>	<b>0-15</b>			<b>0-30</b>	<b>30-60</b>
Доклад (Дкл)				10					
Практическое задание				20					
<b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>	<b>ОМ</b>								<b>0-40</b>
Представление групповых проектов (ГЗ)									0-40

### 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
<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.4 Способен создавать и поддерживать безопасные условия для обеспечения устойчивого развития общества</p>	знать:				
		<p>Критерии развития общества; перечень условий и критериев безопасности, способы их обеспечения и поддержания</p>	<p>Критерии развития общества; перечень условий и критериев безопасности, способы их обеспечения и поддержания</p>	<p>Критерии развития общества; перечень условий и критериев безопасности, способы их обеспечения</p>	<p>Критерии развития общества; перечень условий и критериев безопасности</p>	<p>Перечень условий и критериев безопасности</p>
		уметь:				
		<p>Создавать и поддерживать безопасные условия для обеспечения устойчивого развития общества</p>	<p>создавать и поддерживать безопасные условия для обеспечения устойчивого развития общества</p>	<p>создавать и поддерживать безопасные условия для себя и окружающих</p>	<p>создавать и поддерживать безопасные условия</p>	<p>создавать безопасные условия</p>
владеть:						
		<p>Навыками создания и поддержания безопасных условий для обеспечения устойчивого развития общества</p>	<p>Навыками создания и поддержания безопасных условий для обеспечения устойчивого развития общества</p>	<p>Навыками создания и поддержания безопасных условий для себя и окружающих</p>	<p>Навыками создания и поддержания безопасных условий</p>	<p>Навыкам и создания безопасных условий</p>

ОПК-1 Применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирование в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы естественных и инженерных наук, законы и методы математического анализа для решения задач профессиональной деятельности	знать				
		Основные законы естественных и инженерных наук, законы и методы математического анализа для решения задач профессиональной деятельности	Основные законы естественных и инженерных наук, методы математического анализа для решения задач профессиональной деятельности	Основные законы естественных наук, базовые методы математического анализа для решения задач профессиональной деятельности	Основные законы естественных наук, базовые методы математического анализа для решения базовых задач профессиональной деятельности	Основные законы естественных наук, базовые методы математического анализа
		уметь				
		Применять основные законы естественных и инженерных наук, законы и методы математического анализа для решения задач профессиональной деятельности	Применять основные законы естественных и инженерных наук, законы и методы математического анализа для решения задач профессиональной деятельности	Применять основные законы естественных и инженерных наук, базовые методы математического анализа для решения задач профессиональной деятельности	Применять основные законы естественных и инженерных наук, базовые методы математического анализа для решения базовых задач профессиональной деятельности	Применять основные законы естественных и инженерных наук, базовые методы математического анализа
		владеть				
		Навыками применения основных законов естественных и инженерных наук, законов и методов	Навыками применения основных законов естественных и инженерных	Навыками применения основных законов естественных и инженерных	Навыками применения основных законов естественных и инженерных	Навыками и применения основных законов естественных и инженерных

		математического анализа для решения задач профессиональной деятельности	наук, законов и методов математического анализа для решения задач профессиональной деятельности	наук, базовых методов математического анализа для решения задач профессиональной деятельности	наук, базовых методов математического анализа для решения базовых задач профессиональной деятельности	энергетических наук, базовых методов математического анализа
ПК-2 Способность участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации в области автоматизации и технологических процессов и производств, их эксплуатации и обслуживанию, в мероприятиях по контролю соответ	ПК-2.1 Участвует в разработке электронной проектной и рабочей технической документации и в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	знать				
		Действующие стандарты, технические условия и другие нормативные документы в области автоматизации технологических процессов	Действующие стандарты, технические условия и другие нормативные документы в области автоматизации технологических процессов	Действующие стандарты, технические условия в области автоматизации технологических процессов	Основные действующие стандарты в области автоматизации технологических процессов	Основные действующие стандарты
		уметь				
		Разрабатывать электронную проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	Разрабатывать электронную проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами	Разрабатывать электронную проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами	Разрабатывать электронную проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с действующими стандартами	Разрабатывать электронную проектную и рабочую техническую документацию

ствия разраба тываем ых проект ов и технич еской докуме нтации действ ующим станда ртам, технич еским услови ям и другим нормат ивным докуме нтам			ми, техническ ими условиям и и другими норматив ными документ ами	ми			
		владеть					
		Навыками разработки электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	Навыками разработк и электронн ой проектно й и рабочей техническ ой документ ации в области автоматиз ации в соответст вии с действую щими стандарта ми, техническ ими условиям и и другими норматив ными документ ами	Навыками разработк и электронн ой проектно й и рабочей техническ ой документ ации в области автоматиз ации в соответст вии с действую щими стандарта ми	Навыками разработк и электронн ой проектно й и рабочей техническ ой документ ации в соответст вии с действую щими стандарта ми	Навыкам и разработ ки электрон ной проектно й и рабочей техничес кой документ ации	
ОПК- 12 Способ ен оформ лять, предст авлять и доклад ывать	ОПК-12.2 Представле т и докладывает результаты выполненно й работы	знать					
		Методы и способы представления информации, закономерност и построения докладов по результатам исследований и работы	Методы и способы представл ения информац ии, закономе рности построен ия	Основные методы и способы представл ения информац ии, закономе рности построен	Базовые методы и способы представл ения информац ии, основные закономе рности	Базовые методы и способы представ ления информа ции	

результаты выполненной работы		докладов по результатам исследований и работы	ия докладов по результатам исследований и работы	построения докладов	
	уметь				
	Представлять информацию и доклады результаты исследований и работы	Представлять информацию и доклады результаты исследований и работы	Представлять информацию основными методами и докладами результаты исследований и работы	Представлять информацию базовыми способами и докладами результаты исследований и работы	Представлять информацию базовыми способами и
	владеть				
Навыками представления информации и докладов результатов исследований и работы	Навыками представления информации и докладов результатов исследований и работы	Основными навыками представления информации и докладов результатов исследований и работы	Базовыми навыками представления информации и докладов результатов исследований и работы	Базовыми навыками представления информации	

Оценка **«отлично»** выставляется по результатам решения практических заданий и докладов в случае глубокого всестороннего понимания при решении задания и раскрытия темы доклада и вопросов.

Оценка **«хорошо»** выставляется по результатам решения практических заданий и докладов в случае достаточного всестороннего понимания и раскрытия темы доклада и вопросов.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется по результатам решения практических заданий и докладов в случае одностороннего понимания и раскрытия темы доклада и вопросов.



Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется в случае, если имеются не выполненные задания или доклады или при решении студент демонстрирует отсутствие понимания темы работы.

### **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
Доклад (Дкл)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
Практическое задание	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

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

*Пример задания*

**Для текущего контроля ТК1:**

УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-8.4 Способен создавать и поддерживать безопасные условия для обеспечения устойчивого развития общества.

ОПК-1 Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

ОПК-1.1 Применяет основные законы естественных и общетехнических наук, законы и методы математического анализа для решения задач профессиональной деятельности.

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.

ОПК-12 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.

ОПК-12.2 Представляет и докладывает результаты выполненной работы.

### **Темы докладов**

Темы докладов:

1. Классификация роботизированных технологических комплексов (РТК).
2. Классификация РТК.
3. Анализ факторов, обуславливающих целесообразность создания РТК.
4. Последовательность проектирования РТК.
5. Аппаратные и программные средства построения распределенных систем.
6. Понятие распределенной системы.
7. Преимущества и недостатки распределенных систем.
8. Масштабируемость.
9. Прозрачность.
10. Удаленный вызов процедур.
11. Сохранность. Типы связей.

### **Практическое задание**

1. В производственном цеху установлен технический термометр со шкалой  $0-50^{\circ}\text{C}$ . при действительной температуре  $23+N\cdot 0,1^{\circ}\text{C}$  термометр показывает  $24^{\circ}\text{C}$ . определить абсолютную, относительную и приведенную относительную погрешности измерения.

2. Измерение расхода газа в производственном цеху осуществляется калориметрическим расходомером. Мощность нагревателей определяется по показаниям амперметра и вольтметра. Оба прибора имеют класс точности 0,5, эксплуатируются в нормальных условиях и имеют шкалы соответственно  $0-5\text{A}$  и  $0-30\text{V}$ . Номинальные значения составляют: силы тока  $3,6+N\cdot 0,1\text{A}$ , напряжения  $26+N\cdot 0,1\text{V}$ . Какова величина погрешности, с которой производится измерение мощности?

3. В складском помещении установлен термометр  $-40\div 0\div +60^{\circ}\text{C}$ . При действительной температуре  $t_{\text{г}}=20+N\cdot 0,1^{\circ}\text{C}$  термометр показывает  $t_{\text{п}}=20,8+N\cdot 0,1^{\circ}\text{C}$ . Определить приведенную относительную погрешность измерения.

4. В производственном цеху установлен термометр со шкалой  $20-100^{\circ}\text{C}$ . При действительной температуре  $30\cdot N+0,1^{\circ}\text{C}$  термометр показывает  $29,4^{\circ}\text{C}$ . Определить приведенную относительную погрешность измерения.

5. Для измерения силы тока используется миллиамперметр с равномерной шкалой, разделенной на 50 интервалов. Нижний предел измерения  $I_{\text{н}}= -10+N\cdot 0,1\text{ mA}$ , верхний  $I_{\text{в}}=+10+N\cdot 0,1\text{ mA}$ . Определить цену деления шкалы и чувствительность миллиамперметра.

6. Определить пределы допускаемой основной абсолютной погрешности

измерительного прибора класса точности 0,5 с диапазоном измерений от  $25+N \cdot 0,1$  мВ до  $50+N \cdot 0,1$  мВ.

7. Для технического манометра класса точности 1,5 нормальная температура окружающей среды  $20 \pm 5$  С, рабочая температура  $+5$   $+50$  С. Одинаковыми ли погрешностями будут характеризоваться показания прибора при температуре окружающей среды  $t=24+N \cdot 0,1$ ,  $t=10+N \cdot 0,1$  и  $t=55+N \cdot 0,1$  С при условии, что остальные влияющие величины имеют нормальные значения?

8. Допустимое отклонение температуры стали на выпуске из печи не должно превышать  $\pm 10+N \cdot 0,1$  С от заданного значения. Среднее квадратическое отклонение случайной составляющей погрешности  $\sigma=8$  С. Кроме того, имеет место систематическая погрешность  $-6$  С, вызванная сдвигом стрелки прибора в сторону занижения. Определите вероятность, с которой результат измерения температуры уложится в заданный интервал  $\pm 10+N \cdot 0,1$  С. Случайная погрешность распределена по нормальному закону.

9. Погрешность измерения давления пара распределена по нормальному закону и состоит из систематической и случайной составляющих. Систематическая погрешность вызвана давлением столба жидкости в импульсной линии и завышает показания на  $0,12+N \cdot 0,01$  МПа. Среднее квадратическое отклонение случайной составляющей равно  $\pm 0,08$  МПа. Найдите вероятность того, что отклонение измеренного значения от действительного не превышает по абсолютному значению  $0,15$  МПа.

10. Сопротивление медного термометра связано с температурой зависимостью. Оцените возможные погрешности измерения температуры термопреобразователем сопротивления градуировки 100М за счет отклонения  $\alpha$  при  $100+N \cdot 0,1$  и  $150+N \cdot 0,1$  С.

### **Для текущего контроля ТК2:**

УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-8.4 Способен создавать и поддерживать безопасные условия для обеспечения устойчивого развития общества.

ОПК-1 Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

ОПК-1.1 Применяет основные законы естественных и общеинженерных наук, законы и методы математического анализа для решения задач профессиональной деятельности.

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.

ОПК-12 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.

ОПК-12.2 Представляет и докладывает результаты выполненной работы.

### ***Темы докладов***

1. Множественные пользователи и программы совместного использования ресурсов таких как память, периферийные ресурсы, хранилища данных.
2. Распределенные операционные системы - для управления мультипроцессорными и гомогенными мультикомпьютерными системами.
3. Проблемы выбора базовых средств автоматизации.
4. Встраиваемые компьютеры.
5. Наиболее распространенные протоколы (стандарты) цифровых промышленных сетей, их место в иерархии промышленного предприятия.
6. Динамическая обработка запросов.
7. Интерфейс динамического выполнения вызовов
8. Управление жизненным циклом объекта.
9. Распределенные файловые системы.
10. Проблема отказов.

### ***Практическое задание***

При описании принципа действия приборов, аппаратов и устройств следует привести соответствующие рисунки, схемы, указать преимущества и недостатки, а также область их применения.

#### **Вариант 1**

1. Устройство, принцип действия и область применения индукционных и ультразвуковых расходомеров.
2. Дифференциальное уравнение, передаточная функция, частотные и временная характеристики интегрирующего звена. Примеры таких звеньев.
3. Автоматизация процесса магнитной сепарации.

#### **Вариант 2**

1. Устройство, принцип действия и область применения автоматического моста.
2. Критерий устойчивости АСР Михайлова.
3. Автоматизация процесса отсадки.

#### **Вариант 3**

1. Устройство, принцип действия и область применения электрических манометров.
2. Показатели качества процесса регулирования.
3. Автоматизация поточно-транспортных систем (ПТС).

#### **Вариант 4**

1. Устройство, принцип действия и область применения автоматического

потенциометра.

2. Связь устойчивости АСР с корнями характеристического уравнения.
3. Автоматизация процесса загрузки бункеров.

Вариант 5

1. Устройство, принцип действия и область применения расходомеров постоянного перепада давления.

2. Дифференциальное уравнение, передаточная функция, частотные и временная характеристики дифференцирующего звена. Примеры таких звеньев.

3. Автоматизация процесса магнитной сепарации.

Вариант 6

1. Сущность метода измерения расхода по перепаду давления.

2. Основные свойства объектов управления. Примеры объектов, обладающих и не обладающих свойством самовыравнивания.

3. Автоматизация процесса флотации.

Вариант 7

1. Устройство, принцип действия и область применения деформационных (пружинных) приборов давления.

2. Блок-схема АСР. Наличие каждого элемента. Классификация АСР по задающему воздействию и закону регулирования.

3. Автоматизация процесса сушки концентрата.

Вариант 8

1. Устройство, принцип действия и область применения электрических, пневматических и гидравлических исполнительных механизмов.

2. Дифференциальное уравнение, передаточная функция, частотные и временная характеристики безынерционного (жесткого) звена. Примеры таких звеньев.

3. Автоматизация процесса дробления.

Вариант 9

1. Конструкции, принцип действия и применение электромагнитных реле.

2. Частотные критерии устойчивости АСР.

3. Автоматизация процесса сгущения.

Вариант 10

1. Жидкостные приборы для измерения давления, их устройство, принцип действия и применение.

2. Дифференциальное уравнение, передаточная функция, частотные и временная характеристики апериодического звена. Примеры таких звеньев.

3. Автоматизация процесса измельчения и классификации.