

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Х. М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники**

**Кафедра информационных технологий в управлении техническими  
системами**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ В. А. Хакулов

Директор института \_\_\_\_\_ Н. В. Черкесова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.03. «Мониторинг, анализ и управление современными  
технологическими процессами»**

Направление подготовки

**27.03.04 Управление в технических системах**

(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

**Информационные технологии в управлении техническими системами**

(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника:

**бакалавр**

Форма обучения

очная

**Нальчик 2020**

Рабочая программа дисциплины «Мониторинг, анализ и управление современными технологическими процессами» / сост. В. А. Шаповалов – Нальчик: КБГУ, 2020. – 34 с.  
(год составления и количество страниц рабочей программы)

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части блока Б1 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», 3 семестр, 2 курса.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1171 от 20.10.2015г.

© Шаповалов В. А. 2019  
© ФГБОУ КБГУ, 2019

## Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО .....	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
4.1. Содержание разделов дисциплины.....	5
4.2. Структура дисциплины .....	6
4.3. Лабораторные работы .....	8
4.4 Самостоятельная работа .....	10
5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	11
5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости .....	11
5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации .....	25
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	26
6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.....	26
6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения .....	27
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	29
7.1. Основная литература.....	29
7.2. Дополнительная литература.....	29
7.3 Интернет-ресурсы.....	30
7.4. Перечень учебно-методических разработок .....	30
7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.....	30
7.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий.....	30
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	30
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	32

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Целью освоения дисциплины** «Мониторинг, анализ и управление современными технологическими процессами» является формирование у студентов базовых знаний в области общих принципов построения систем мониторинга, контроля и управления современными технологическими процессами, построенными на различных физических принципах и способах обработки материалов, включая аддитивные технологии.

**Задачи дисциплины** объединяют в себе изучение диагностики, идентификации, прогнозирования и управление состоянием технических систем на основе анализа полученной информации, а также принятие решения о введении коррекции, изучение типовых схемы управления и мониторинга современных технологических процессов, базирующихся на новых принципах действия, носителях энергии и способах передачи данных.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 ФГОС ВО по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах». Дисциплина «Мониторинг, анализ и управление современными технологическими процессами» опирается на знания, полученные по дисциплине «Физические основы процессов в управлении техническими системами» (2 семестр) и является предшествующей к дисциплинам «Элементы материаловедения» (4 семестр), «Проектирование систем и средств управления процессами переработки органического и неорганического сырья» (6 семестр), «Моделирование технических систем управления» (7 семестр).

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В процессе изучения дисциплины «Мониторинг, анализ и управление современными технологическими процессами» у студентов по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» с квалификацией (степенью) «бакалавр» должны быть сформированы профессиональные компетенции.

### **Профессиональные компетенции (ПК):**

- способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления **(ПК-11)**;
- способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства **(ПК-12)**;
- готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов **(ПК-13)**.

В результате изучения дисциплины «Мониторинг, анализ и управление современными технологическими процессами» студент:

**Должен знать** принципы использования различных материалов и энергии, способов обеспечения мониторинга и управления в зависимости конкретной области применения; основные модели новейших технологических процессов.

**Должен уметь** самостоятельно подбирать научную и справочную литературу по определенной проблеме, осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств управления; выявлять и оценивать необходимые участки контроля для промышленных способов производства.

**Должен владеть** базовыми методами моделирования, проектирования и контроля технологических процессов.

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ Раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	2	3	4	5
1.	Введение. Понятие о технологическом процессе.	Описание технологического процесса. История развития технологических процессов. Переход к современным технологическим процессам. Виды технологических процессов. Этапы и сущность технологических процессов. Средства и системы автоматизации и управления в производстве. (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	ПК-11 ПК-12 ПК-13	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тесты, защита реферата, зачет
2.	Параметры, характеризующие состояние технологического процесса.	Параметры, подлежащие регистрации. Параметры для регулирования. Параметры, подлежащие блокировке. Параметры для сигнализации. Понятие о контроле и мониторинге технологических процессов. (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	ПК-11 ПК-12 ПК-13	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тесты, защита реферата, зачет
3.	Технологический процесс как многомерный объект.	Системы автоматического регулирования. Анализ систем управления технологических процессов. Классификация систем управления технологическими процессами.	ПК-11 ПК-12 ПК-13	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тесты, защита реферата, зачет

		скими процессами. (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).		реферата, зачет
4.	Проектирование технологических процессов.	Схемы технологических процессов. Этапы конструкторско-технологической подготовки производственных технологических процессов. Этапы жизненного цикла изделий. Изготовление, отладка и сдача в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления. (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	ПК-11 ПК-12 ПК-13	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тесты, защита реферата, зачет

#### 4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).  
Промежуточная аттестация – зачет (3 семестр).

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	семестр № 3	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
<i>Лекции (Л)</i>	17	17
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	51	51
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>67</b>	<b>67</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	-	-
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-
Реферат (Р)	4	4
Эссе (Э)	-	-

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	семестр № 3	Всего
Самостоятельное изучение разделов	53	53
Контрольная работа (К)	-	-
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	10	10
Подготовка и сдача зачета	9	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	зачет

#### Разделы дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов			
		Всего	Ауд. работа		Вне ауд. раб. (СР)
			Л	ЛР	
1.	Введение. Понятие о технологическом процессе. (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	24	3	6	15
2.	Параметры, характеризующие состояние технологического процесса. (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	30	4	10	16
3.	Технологический процесс как многомерный объект. (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	40	5	17	18
4.	Проектирование технологических процессов. (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для	41	5	18	18

	комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).				
<b>Итого:</b>		<b>135</b>	<b>17</b>	<b>51</b>	<b>67</b>
5.	Контроль (подготовка и сдача зачета)	9	-	-	-
<b>Всего:</b>		<b>144</b>			

#### 4.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1.	1	Информационный характер процесса управления техническими системами на производстве (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	4
2.	1	Изучение особенностей современных технологических процессов (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	4
3.	2	Проверка гипотезы о нормальном законе распределения параметра (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	4
4.	2	Анализ эквивалентности технологических процессов (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	4
5.	2	Исследование влияния дестабилизирующих факторов на параметры выпускаемых изделий (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	4
6.	2	Анализ стабильности технологического процесса с помощью контрольных карт (способностью организовать метрологическое обеспечение	4



		производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	
7.	3	Анализ корреляционной связи параметров продукции, выпускаемой на различных линиях (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	4
8.	3	Решение технологических и производственных задач методами линейного программирования (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	5
9.	3	Составление расписаний при краткосрочном планировании работы гибких производственных систем (ГПС) (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	5
10.	3	Применение теории массового обслуживания для решения производственных задач (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	5
11.	4	Изучение организации АРМ оператора технологического процесса (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	4
12.	4	Система автоматизации технологического процесса как комплекс мониторинга, анализа и управления Изготовление, отладка и сдача в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления. (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства;	4

		готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	
<b>Итого:</b>			<b>51</b>

#### 4.4 Самостоятельная работа

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Введение. Понятие о технологическом процессе. (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	15
2	Параметры, характеризующие состояние технологического процесса. (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	16
3	Технологический процесс как многомерный объект. (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	18
4	Проектирование технологических процессов. (способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства; готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов).	18
<b>Итого:</b>		<b>67</b>

#### 5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Изучение студентами дисциплины «Мониторинг, анализ и управление современными технологическими процессами» осуществляется в 3 семестре в рамках следующих организационных форм: лекции, лабораторная и самостоятельная работа. Достижение целей изучения дисциплины осуществляется за счет использования интерактивных образовательных технологий, которые сопровождают чтений лекционного курса по дисциплине «Мониторинг, анализ и управление современными технологическими процессами» презентацией, по всем ее разделам (выделяется на использование интерактивных образовательных технологий –17 часов).

Применение методов ИТ – использования электронных версий учебников и учебных

пособий, методических указаний (рекомендаций), и пр.

Индивидуализация обучения осуществляется за счет организации выполнения практических работ каждым студентами на проектирование организационных и производственных структур.

## **5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости**

### **Контрольные вопросы и задачи текущего и рубежного контроля**

#### **Контрольные мероприятия 1-ой контрольной точки**

1. Лабораторная работа:
  - 1.1. Информационный характер процесса управления техническими системами на производстве.
  - 1.2. Изучение особенностей современных технологических процессов.
  - 1.3. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения параметра.
  - 1.4. Анализ эквивалентности технологических процессов.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по первой контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий по первой контрольной точки содержит 14 заданий.

#### **Задания на коллоквиум по первой контрольной точке**

Задание №1.

1. В чем заключается принцип обратной связи?
2. Что представляет собой автоматизированная система управления?
3. На какие уровни делятся процессы управления в зависимости от решаемых задач?

Задание №2.

1. Что понимают под параметрами технологического процесса?
2. Что представляет собой автоматическая система управления?
3. Взаимодействие автоматизированных систем в структуре ИПК.

Задание №3.

1. Что понимают под управлением по разомкнутому и замкнутому циклам?
2. Что называют регулированием и автоматическим регулированием?
3. Этапы развития автоматизации управления технологическими процессами.

Задание №4.

1. Сформулируйте понятие и охарактеризуйте особенности систем автоматической стабилизации.
2. От чего зависит реализация систем автоматического управления?
3. Перечислить способы управления технологическими процессами.

Задание №5.

1. Сформулируйте понятие и охарактеризуйте особенности систем автоматического программного регулирования.
2. Структура автоматизированной системы управления (АСУ).
3. Что такое АСУ ТП? Уровни АСУ ТП.

Задание №6.

1. Сформулируйте понятие и охарактеризуйте особенности систем автоматических следящих систем.
2. Что представляет собой модель объекта управления?
3. Классификация сигналов в АСУ ТП.

Задание №7.

1. На какие технические характеристики делятся САУ и как влияют требования к энергетике системы (мощность, коэффициент полезного действия и т. д.)?
2. Какие существуют проблемы при создании систем управления сложными технологическими процессами?
3. Привести структурную схему автоматизированного управления технологическими процессами.

Задание №8.

1. Какие технические требования предъявляют к САУ?
2. Какие вы знаете задачи системы управления технологическими процессами?
3. Что такое управляющие функции в АСУ ТП?

Задание №9.

1. Опишите схему взаимодействия САУ и технологической машины.
2. Что называется автоматизацией?
3. Что понимается под законом распределения случайной величины?

Задание №10.

1. В чем состоит задача линеаризации уравнений САУ?
2. Что такое АСУ ТП? Чем оно отличается от САР?
3. Понятие о ряде, функции и плотности распределения случайной величины.

Задание №11.

1. Что такое технологический процесс и как происходит его организация?
2. Технологический процесс. Виды технологических процессов. Структура технологического процесса.
3. Как строят кумулятивную кривую, гистограмму?

Задание №12.

1. Что включает в себя контроль технологического процесса?
2. Разделение технологического процесса по основному назначению. Основные задачи технологического процесса.
3. Что понимается под методом моментов?

Задание №13.

1. Что представляет собой автоматизация технологических процессов?
2. Элементы и принципы построения технологического процесса.
3. Что понимается под методом вероятностных сеток?

Задание №14.

1. Что называют автоматизацией управления и средствами управления?
2. Обработка информации в технологических процессах. Приведите примеры технологических процессов.
3. В чем заключена основная идея критерия согласия Пирсона?

Задание №15.

1. Какие подсистемы включает в себя АСУ ТП?
2. Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП). Основные функции АСУТП. Подсистемы АСУТП.
3. Рассказать о гипотезе нормального закона распределения.

Задание №16.

1. Что такое АСУ ТП? Основные функции АСУ ТП.
2. Архитектура и функции АСУ ТП.
3. Что такое исполнительный механизм? Приведите примеры.

Задание №17.

1. За что отвечают системы контроля технологических процессов?
2. Основная цель функционирования технологического производства.
3. Оцените современный уровень автоматизации технологических процессов.

Задание №18.

1. Чем АСУТП отличаются от локальных систем автоматизации?
2. Классификация систем управления.
3. Что понимают под автоматизацией технологического процесса?

Задание №19.

1. Расскажите о SCADA-системах как составной части АСУ ТП объекта.
2. Автоматизированные системы диспетчерского управления технологическими процессами.
3. Состав исполнительного устройства?

Задание №20.

1. Расскажите о способах неразрушающего контроля в ТП и лабораторном анализе.
2. Виды измерений выполняемых для осуществления технологического процесса?
3. Приведите примеры регулирующих органов ИУ.

### **Контрольные мероприятия 2-ой контрольной точке**

1. Лабораторная работа:

- 1.1. Исследование влияния дестабилизирующих факторов на параметры выпускаемых изделий .
- 1.2. Анализ стабильности технологического процесса с помощью контрольных карт .
- 1.3. Анализ корреляционной связи параметров продукции, выпускаемой на различных линиях .
- 1.4. Решение технологических и производственных задач методами линейного программирования

2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по второй контрольной точке.

3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий по первой контрольной точки содержит 10 заданий.

### **Задания на коллоквиум по второй контрольной точке**

Задание №1

1. Какие самые современные средства информационных технологий используются в АСУ?

2. Может ли управление осуществляться без управляющей системы — субъекта управления, независимого от управляемого объекта?

Задание №2

1. Определение матрицы и основные виды ее представления.
2. Как осуществляется выбор метода мониторинга технологического процесса?

Задание №3

1. Какие операции для матриц используются?
2. Расскажите про системы автоматического контроля (САК).

Задание №4

1. Что называется определителем матрицы?
2. Типы геометрии, используемые при описании технических объектов.

Задание №5

1. Определение множества и примеры описания технических объектов с использованием теории множеств.
2. Как поддерживается стабильность технологических процессов?

Задание №6

1. Назвать правила описания множеств и подмножеств.
2. Расскажите про автоматические системы регулирования (АСР).

Задание №7

1. Основные операции над множествами и геометрическое представление.
2. Как выполняется контроль соблюдения технологического процесса?

Задание №8

1. В чем отличие упорядоченных множеств, их определения?
2. Как выполняется аналитический контроль технологического процесса?

Задание №9

1. Какие множества являются упорядоченными?
2. Перечислите основные этапы технологического процесса контроля качества изделия.

Задание №10

1. В чем отличие корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализов?
2. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП).

Задание №11

1. Поясните сущность сглаживания экспериментальных данных методом наименьших квадратов.
2. Как оценивается достоверность результатов анализа?

Задание №12

1. Измерения параметров с непрерывным и дискретным характером технологических процессов.
2. Контроль технологического процесса с помощью систем сигнализации, блокировок?

Задание №13

1. Как связаны «Измерения» и «анализ процесса»?
2. Статистические методы контроля технологических процессов.

#### Задание №14

1. Что такое текущее управление качеством?
2. Какую роль играет обеспечение стабильности работы технологического оборудования?

#### Задание №15

1. Понятие «Схема контроля технологического процесса».
2. Что такое on-line мониторинг?

#### Задание №16

1. В чем заключаются задачи опробования и контроля?
2. Что такое "Мониторинг" и "измерение процесса"?

#### Задание № 17

1. Технологический процесс как объект управления.
2. Что представляет собой процесс, цель и объект управления на примере управления уровнем жидкости в емкости (баке) с притоком и потреблением?

#### Задание № 18

1. Приведите примеры непрерывных, непрерывно-дискретных и дискретных технологических объектов.
2. Сущность и принципы технологического процесса.

#### Задание № 19

1. Что понимают под режимными параметрами объекта?
2. Средства выполнения технологических процессов.

#### Задание № 20

1. Требования к рассмотрению технологического процесса как объекта управления.
2. Виды технологических процессов.

### **Контрольные мероприятия 3-ой контрольной точке**

#### 1. Лабораторная работа:

- 1.1. Составление расписаний при краткосрочном планировании работы гибких производственных систем (ГПС).
- 1.2. Применение теории массового обслуживания для решения производственных задач.
- 1.3. Изучение организации АРМ оператора технологического процесса.
- 1.4. Система автоматизации технологического процесса как комплекс мониторинга, анализа и управления Изготовление, отладка и сдача в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий по первой контрольной точки содержит 12 заданий.

### **Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке**

#### Задание № 1

1. Понятие технологического процесса. Примеры современных технологических процессов.
2. Интегральный регулятор (И).

3. Что понимают под управлением по разомкнутому и замкнутому циклам?

Задание № 2

1. Расскажите о технологических параметрах. Виды технологических параметров.
2. Пропорционально-интегральный регулятор (ПИ).
3. Какие технические требования предъявляют к САУ? На какие технические характеристики САУ и как влияют требования к энергетике системы (мощность, коэффициент полезного действия и т. д.).

Задание № 3

1. Понятие технологический режим. Что в него входит?
2. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор (ПИД).
3. Документы, описывающие технологические процессы. Маршрутная, операционная, технологическая карты.

Задание № 4

1. Дайте определение «возмущающие воздействия». Как они влияют на технологический режим.
2. Критерии обеспечения необходимой точности управления. Период квантования.
3. Цикл технологической операции. Ритм и такт выпуска изделий.

Задание № 5

1. Что понимают под целью управления?
2. Как осуществляется непосредственное цифровое управление?
3. Анализ технологических процессов для создания математической модели.

Задание № 6

1. Как происходит превращение сырья или полуфабрикатов в готовую продукцию?
2. Как осуществляется супервизорное управление?
3. Что такое «производственная программа»?

Задание № 7

1. Расскажите о устройствах получения информации. Датчики и преобразователи.
2. Как осуществляется управление технологическими объектами с использованием средств вычислительной техники в режиме советника?
3. Чем занимается служба контроля качества?

Задание № 8

1. Что называют «материальными потоками»?
2. Что означает возможность учитывать при управлении не только текущее состояние объекта, но и его предысторию?
3. Что определяет уровень автоматизации?

Задание № 9

1. Как технологические параметры изменяются во времени?
2. Классификация и состав систем управления.
3. Роль оператора в управлении технологического процесса.

Задание № 10

1. Что называют системой управления?
2. Как осуществляется анализ системы управления технологических процессов?
3. Сформулируйте понятие и охарактеризуйте особенности систем автоматической стабилизации, систем автоматического программного регулирования, автоматических



следящих систем.

#### Задание № 11

1. Автоматизация контроля и управления качеством в технологическом процессе.
2. Раскройте понятие «гибкие производственные модули».
3. Понятие технологического процесса. Примеры современных технологических процессов.

#### Задание № 12

1. Что представляет собой процесс, цель и объект управления на примере управления уровнем жидкости в емкости (баке) с притоком и потреблением?
2. Дайте определение понятиям «стадия» и «операция» как составным частям технологического процесса.
3. Расскажите о технологических параметрах. Виды технологических параметров.

#### Задание № 13

1. Что понимают под режимными параметрами объекта?
2. Что понимают под «частичной автоматизацией»?
3. Понятие технологический режим. Что в него входит?

#### Задание № 14

1. Понятие о технологической схеме.
2. Раскройте такие особенности технологических процессов в качестве объектов управления как распределенность выходных переменных, транспортные запаздывания, много связность, нестационарность, нелинейность.
3. Дайте определение «возмущающие воздействия». Как они влияют на технологический режим.

#### Задание № 15

1. Требования к рассмотрению технологического процесса как объекта управления.
2. Расскажите об отличиях автоматических и автоматизированных систем управления.
3. Что понимают под целью управления?

#### Задание № 16

1. Что понимают под измеряемыми и неизменяемыми возмущениями?
2. Что такое «полная автоматизация» технологического процесса?
3. Как происходит превращение сырья или полуфабрикатов в готовую продукцию?

#### Задание № 17

1. Способы получения информации от объекте управления.
2. Дайте понятие «жизненного цикла изделия». В чем состоят особенности этого понятия на современном этапе?
3. Расскажите о устройствах получения информации. Датчики и преобразователи.

#### Задание № 18

1. Что относят к выходным переменным при рассмотрении технологического процесса в виде многомерного объекта?
2. Что понимают под «комплексной автоматизацией». Благодаря чему оно обладает саморегуляцией и самоорганизацией.
3. Что называют «материальными потоками»?

#### Задание № 19

1. Способы передачи и вывода управляющих воздействий на объект.

2. Что такое «мониторинг технологического процесса»?
3. Как технологические параметры изменяются во времени?

**Задание № 20**

1. Что относят к входным переменным при рассмотрении технологического процесса в виде многомерного объекта?
2. Методы неразрушающего контроля.
3. Что называют системой управления?

**Задание № 21**

1. Что входит в понятие технико-экономические показатели объекта?
2. Что включает в себя мониторинг технологического процесса?
3. Автоматизация контроля и управления качеством в технологическом процессе.

**Задание № 22**

1. Алгоритмы непосредственно цифрового управления.
2. Этапы конструкторско-технологической подготовки производственных технологических процессов.
3. Понятие о технологической схеме.

**ТЕСТЫ:**

**F1: Мониторинг, анализ и управление современными технологическими процессами для 2 курса бакалавриата УТС, 3 семестр**

**F2: Шаповалов В. А.**

**V1: Основные положения (1 рейтинговая точка)**

**V2: Основные понятия и определения**

**I: 1**

**S: К каким процессам относят процессы сбора, обработки, накопления, хранения, поиска и распространения информации**

- + : Информационным процессам
- : Мыслительным процессам
- : Машинным процессам
- : Микропроцессам

**I: 2**

**S: Комплекс автоматического оборудования, расположенного в технологической последовательности выполнения операций, связанный автоматической транспортной системой и системой автоматического управления и обеспечивающий автоматическое превращение исходных материалов (заготовок) в готовое изделие называется:**

- : автоматический комплекс;
- + : автоматизированный участок;
- : автоматическая поточная линия;
- : автоматизированный цех.

**I: 3**

**S: Какие виды изделий бывают:**

- : детали;
- : сборочные единицы;

- : комплексы;
- +: все варианты верны.

I: 4

**S: Внешние воздействия, которые не планируются в работе системы, носят случайный характер и затрудняют управление, называют:**

- : управляющими воздействиями
- +: возмущающими воздействиями
- : задающими воздействиями
- : настроенными воздействиями

I: 5

**S: Технологический объект автоматизации - это...**

- : влияние, что вызывает изменение пространственного положения предмета производства.
- +: сочетание технологического оборудования (машин, механизмов) и реализованных на нем технологических процессов и операций.
- : единичный влияние, что приводит к изменению формы, структуры, состава и состояния предмета производства.
- : любой объект промышленного производства.

I: 6

**S: Промежуток времени, равный по продолжительности промежутку, в течение которого обрабатываемые заготовки или собираемые изделия поступают в поток и выходят из него.**

- : скорость работы
- : основное время
- +: такт работы;
- : вспомогательное время.

I: 7

**S: Какой метод производства позволяет обеспечивать согласованность и непрерывность технологического процесса?**

- : единичный;
- +: поточный;
- : серийный;
- : штучный.

I: 8

**S: Сколько величин (параметров) имеют простейшие объекты автоматизации?**

- +: Одну выходную величину и соответственно одно входное воздействие.
- : Одну выходную величину.
- : Несколько взаимосвязанных входных и выходных координат.
- : Множество входных параметров и выходных величин.

I: 9

**S: При постоянно меняющейся номенклатуре изделий, когда большая доля процессов носит уникальный характер, процесс называется:**

- +: индивидуальный;
- : массовый;
- : нетехнологический;
- : технологический.

I: 10

S: **Какое определение соответствует понятию "Алгоритм"?**

- + : Это свод правил и указаний, определяющих поведение объекта или системы.
- : Это математические формулы.
- : Это система математических символов, определяющих работу объекта управления системы.
- : Это указания, определяющие поведение объекта или системы.

I: 11

S: **Процессы, в результате которых изменяются формы, размеры, свойства предметов труда:**

- : индивидуальные;
- : массовые;
- : нетехнологические;
- + : технологические.

I: 12

S: **Процессы, не приводящие к изменению формы, размеров, свойств и предметов труда:**

- : индивидуальные;
- : массовые;
- + : нетехнологические;
- : технологические.

I: 13

S: **При большом масштабе выпуска однородной продукции, процесс называется:**

- : индивидуальный;
- + : массовый;
- : нетехнологический;
- : технологический.

I: 14

S: **Элементарный (низший) вид изделия:**

- + : деталь;
- : сборочные единицы;
- : комплекс;
- : комплект.

**V1: Средства мониторинга технологических процессов (2 рейтинговая точка)**

**V2: Основные понятия и определения**

I: 1

S: **Внедрение мониторинга технологических процессов в производственную деятельность требует решения как минимум двух проблем:**

- + : выбора метода мониторинга и объёма (числа) наблюдений;
- : выбор места мониторинга и узлов связи;
- : выбор глубины (уровней) мониторинга и подбора датчиков;
- : выбор системы связи и управления.

I: 2

S: **Область применения систем мониторинга?**

- : предприятия с непрерывным циклом работы.

- : предприятия, имеющие в своем составе удаленные объекты.
- : предприятия, осуществляющие функции диспетчерского контроля.
- +: все перечисленные.

I: 3

**S: Для создания эффективной системы мониторинга технологических процессов необходимо:**

- провести классификацию изменений параметров состояния технологической системы;
- установить функциональные или статистические связи выходных переменных от изменений параметров состояния технологической системы;
- разработать методику определения изменений параметров состояния технологической системы по динамике изменения выходных переменных;
- +: всё перечисленное

I: 4

**S: В чем заключается сущность пассивной идентификации объекта?**

- : На вход объекта подается ступенчатое воздействие и регистрируется реакция на выходе путем записи выходных сигналов.
- : На входе и выходе объекта регистрируются сигналы с помощью самопишущих приборов.
- : На вход объекта подается гармоническое воздействие и регистрируется реакция на выходе путем записи выходных сигналов.
- +: При пассивной идентификации используются входные и выходные сигналы, полученные в процессе нормального функционирования объекта.

I: 5

**S: Технический контроль включает:**

- : получение первичной информации о фактическом состоянии объекта контроля, его контролируемых признаках и показателях;
- : получение вторичной информации - отклонений от заданных параметров путем сопоставления первичной информации с запланированными критериями, нормами и требованиями;
- : подготовку информации для выработки соответствующих управляющих воздействий на объект, подвергавшийся контролю;
- +: все перечисленное.

I: 6

**S: Датчик является устройством, включающим ... (укажите неверный составной элемент)**

- : Задающий элемент
- : Сравнивающий элемент
- +: Принимающий элемент
- : Воспринимающий элемент

I: 7

**S: Разработка программной части системы мониторинга предполагает:**

- : реализацию инструмента для создания схемы производственного процесса на основе типовых элементов;
- : создание хранилища значений параметров производственного процесса и инструментов для регистрации этих значений;
- : создание инструментов для обработки и анализа данных о производственном процессе;
- +: всего перечисленного.

I: 8

**S: В чем заключается цель исследования объектов управления?**

-: Объект исследуют с целью выбора оптимальных в каком-либо смысле режимов его работы.

-: Объект исследуют с целью уменьшить потребление им энергетических ресурсов.

-: Исследование объектов заключается в проведении ряда действий, позволяющих получить статические и динамические характеристики.

+: Исследование объектов проводится с целью получить математическую модель, а также объяснить и предсказать поведение объекта при действии на него внешних возмущений.

I: 9

S: ### - это объект или система управления, в которых внешнему наблюдателю доступны лишь входные и выходные координаты, а внутреннее устройство и процессы, происходящие в них, неизвестны. Метод заключается в изучении свойств системы на основании знания и сопоставления входных и выходных координат.

+: черный ящик

I: 10

S: ### технологического процесса объединяет в себе диагностику, идентификацию, прогнозирование и управление состоянием технической системой на основе анализа полученной информации, а также принятие решения о введении коррекции.

+: мониторинг

**V1: Особенности осуществления анализа и управления технологическими процессами (3 рейтинговая точка)**

**V2: Основные понятия и определения**

I: 1

**S: Что осуществляется на этапе интерпретации результатов?**

-: процесс имитации с получением необходимых данных;

-: практическое применение модели и результатов моделирования;

-: разработка состава технологического процесса;

+: построение выводов по данным, полученным путем анализа.

I: 2

**S: Управление с частичным участием человека называется:**

-: централизованным;

+: автоматизированным;

-: дистанционным;

-: автоматическим;

I: 3

**S: Управление без непосредственного участия человека называется:**

+: автоматическим;

-: автоматизированным;

-: телемеханическим;

-: централизованным.

I: 4

**S: Измерительное устройство непосредственно воздействует на регулирующий орган. Это регулятор:**

- +: прямого действия;
- : непрямого;
- : обратного действия
- : с обратной связью.

I: 5

**S: Последовательная коррекция системы управления позволяет...**

- + : ввести в закон управления составляющие;
- : скорректировать АЧХ системы;
- : формировать исходный код системы управления;
- : осуществить интегральные законы регулирования.

I: 6

**S: Что понимают под понятием "Автоматизированная система управления технологическими процессами"?**

- + : Это автоматизированная система управления для выработки и реализации управляющих воздействий на технологический объект управления в соответствии с принятым критерием качества.
- : Совокупность объекта управления и управляющего устройства.
- : Это система для выработки и реализации управляющих воздействий на технологический объект управления в соответствии с принятым критерием качества.
- : Это автоматизированная система управления для выработки и реализации управляющих воздействий на технологический объект управления.
- д) Это система управления технологическим объектом.

I: 7

**S: Компьютерное математическое моделирование системы автоматического управления выполняют для:**

- : проверки выбранного закона регулирования;
- : получения графика выходного сигнала;
- : до реализации САУ проверить заложенные алгоритмические и технические принципы и определить устойчивость САУ;
- + : все перечисленное и с целью экономии финансовых затрат на испытания.

I: 8

**S: Элементы автоматики, которые служат для улучшения качества процесса управления, называются:**

- : сравнивающие;
- : преобразующие;
- : передающие;
- + : корректирующие.

I: 9

**S: Необходимое условие для осуществления непрерывно-поточного производства?**

- : выполнение работы с постоянной скоростью;
- : выполнение работы с не постоянной скоростью;
- : выполнение работы без остановки линий;
- + : необходимо выполнение с постоянной скоростью и без остановки линии.

I: 10

**S: Из чего состоит программное обеспечение систем управления?**

- + : из системного и прикладного программного обеспечения;

- : из системного и информационного программного обеспечения;
- : из подсистем архивирования и анализа данных;
- : из математического и прикладного программного обеспечения.

I: 11

**S: Система автоматического регулирования, в которой задающее воздействие постоянно во времени, называется:**

- : астатической;
- : системой стабилизации;
- + : статической;
- : программной;

I: 12

**S: Система автоматического регулирования, в которой задающее воздействие изменяется по заранее заданному закону, называется:**

- + : программной;
- : статической;
- : астатической;
- : следящей;

### **Примерные темы рефератов на выбор**

1. Выбор метода мониторинга технологического процесса
2. Экспертная система мониторинга технологического процесса
3. Программная система управления на основе анализа данных технологического процесса
4. Контроллинг и мониторинг процессов
5. Технические особенности системы мониторинга
6. Принципы работы системы мониторинга технологических процессов
7. Интеграция компонентов системы мониторинга, контроля и управления производством
8. Оперативный мониторинг внутренней среды промышленных предприятий
9. Автоматизированная система контроля состояния технологического процесса
10. Аппаратные и программные средства систем реального времени
11. Управление в системах реального времени. SCADA-технологий.
12. Мониторинг технологического процесса и оборудования
13. Системы мониторинга технологических процессов промышленных предприятий
14. Автоматизация системы мониторинга и управления технологическим процессом
15. История использования контрольно-измерительных приборов на предприятиях
16. Организация системы мониторинга технологического процесса
17. Мониторинг и анализ технологических процессов на современном предприятии
18. Автоматизация процессов мониторинга, регулирования и анализа режимов функционирования технологического процесса
19. Анализ информации мониторинга датчиков технологического процесса для оперативного управления
20. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
21. Мониторинг процессов функционирования автоматизированных систем
22. Разработка автоматизированных систем управления на базе промышленных контроллеров.
23. Технология анализа и наблюдения изменений объекта управления
24. Управление современными технологическими процессами
25. Отслеживание, анализ и регулирование состояния технологического процесса



## 5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета в 3 семестре ОФО. На зачете студенту предлагается ответить на теоретические вопросы. Билет на зачет включает два теоретических вопроса.

### Вопросы к зачету

1. Понятие технологического процесса. Примеры современных технологических процессов.
2. Что входит в понятие технико-экономические показатели объекта?
3. Как осуществляется супервизорное управление?
4. Расскажите о технологических параметрах. Виды технологических параметров.
5. Технологический процесс как объект управления.
6. Как осуществляется управление технологическими объектами с использованием средств вычислительной техники в режиме советника?
7. Понятие технологический режим. Что в него входит?
8. Приведите примеры непрерывных, непрерывно-дискретных и дискретных технологических объектов.
9. Что означает возможность учитывать при управлении не только текущее состояние объекта, но и его предысторию?
10. Дайте определение «возмущающие воздействия». Как они влияют на технологический режим.
11. Алгоритмы непосредственно цифрового управления.
12. Классификация и состав систем управления.
13. Что понимают под целью управления?
14. Пропорциональный регулятор (П).
15. Как осуществляется анализ системы управления технологических процессов?
16. Как происходит превращение сырья или полуфабрикатов в готовую продукцию?
17. Интегральный регулятор (И).
18. Раскройте понятие «гибкие производственные модули».
19. Что называют системой управления?
20. Пропорционально-интегральный регулятор (ПИ).
21. Дайте определение понятиям «стадия» и «операция» как составным частям технологического процесса.
22. Что называют «материальными потоками»?
23. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор (ПИД).
24. Что понимают под «частичной автоматизацией»?
25. Как технологические параметры изменяются во времени?
26. Критерии обеспечения необходимой точности управления. Период квантования.
27. Раскройте такие особенности технологических процессов в качестве объектов управления как распределенность выходных переменных, транспортные запаздывания, многосвязность, нестационарность, нелинейность.
28. Изготовление, отладка и сдача в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления технологическими процессами.
29. Расскажите об устройствах получения информации. Датчики и преобразователи.
30. Что понимают под управлением по разомкнутому и замкнутому циклам?
31. Внедрение результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство.
32. Расскажите об отличиях автоматических и автоматизированных систем управления.
33. Автоматизация контроля и управления качеством в технологическом процессе.
34. Область применения систем мониторинга.

35. Особенности технологических процессов как объектов управления (распределенность выходных переменных, транспортные запаздывания, многосвязность, нестационарность, нелинейность).
36. Составление расписаний при краткосрочном планировании работы гибких производственных систем (ГПС).
37. Применение теории массового обслуживания для решения производственных задач.
38. Организация АРМ оператора технологического процесса.
39. Средства выполнения технологических процессов.
40. Автоматизированные системы управления технологическими процессами.

## 6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Шифр компетенции	Компетенция	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
1	2	3	4
<b>ПК-11</b>	способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления.	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ, а также в процессе работы над курсовым проектом показать способность разрабатывать нормативно-техническую документацию на проектируемые аппаратно-программные средства.	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов – отлично.
<b>ПК-12</b>	способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства.	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ, а также в процессе работы над курсовым проектом показать способность разрабатывать технологии изготовления аппаратных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства.	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов – отлично.
<b>ПК-13</b>	готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.	В ходе текущего, рубежного контроля, результатам лабораторных работ, а также в процессе работы над курсовым проектом показать способность разрабатывать и применять современные технологии создания программных комплексов.	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Результаты обучения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
1	2	3
<b>З1</b> Знать принципы использования различных материалов и энергии, способов обеспечения мониторинга и управления в зависимости конкретной области применения; основные модели новейших технологических процессов.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита и лабораторных работ; - защита реферата.	лабораторная работа, тестирование, защита реферата, зачет.
<b>У1</b> Уметь самостоятельно подбирать научную и справочную литературу по определенной проблеме.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита и лабораторных работ; - защита реферата.	лабораторная работа, тестирование, защита реферата, зачет.
<b>У2</b> Уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств управления; выявлять и оценивать необходимые участки контроля для промышленных способов производства.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита и лабораторных работ; - защита реферата.	лабораторная работа, тестирование, защита реферата, зачет.
<b>В1</b> Владеть базовыми методами моделирования, проектирования и контроля технологических процессов.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита и лабораторных работ; - защита реферата.	лабораторная работа, тестирование, защита реферата, зачет.

## 6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

### Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов:

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
<b>3</b>	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

## Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 3 семестре проводится по следующей шкале, применяемой на зачете:

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-100 баллов)
3	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил на теоретический вопрос и не решил задачу.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный (частичный) ответ на теоретический вопрос и частично (полностью) решил задачу. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или решил задачу. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Беляев П.С., Букин А.А. Системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие — Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 156 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64575.html>.
2. Калининченко А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике [Электронный ресурс]/ Калининченко А.В., Уваров Н.В., Дойников В.В.— Электрон. текстовые данные.— Вологда: Инфра-Инженерия, 2015.— 575 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5075.html>.
3. Колобов А.Б. Вибродиагностика. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Колобов А.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2019.— 252 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86578.html>.
4. Латышенко К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 307 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79612.html>.
5. Молдабаева М.Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Молдабаева М.Н.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.— 332 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86599.html>.
6. Разработка программного обеспечения системы мониторинга производства на языке С++ с использованием математической модели технологического процесса [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Хвостов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014.— 117 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47444.html>.
7. Фомичев А.Н. Исследование систем управления [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров/ Фомичев А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2019.— 348 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85639.html>.
8. Юсупов Р.Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими

процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Юсупов Р.Х.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2018.— 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78225.html>.

## 7.2. Дополнительная литература

1. Баронов В.В., Калянов Г.Н., Попов Ю.Н., Титовский И.Н. Информационные технологии и управление предприятием. — Саратов: Профобразование, 2017.— <http://www.iprbookshop.ru/63813.html>.
2. Бойцов Б.В. Вопросы управления качеством технологических процессов.— М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, Московский авиационный институт, 2013.— <https://b-ok.org>
3. Волкова В.Н. Теория систем и системный анализ в управлении организации. — М.: Издательство "Финансы и статистика", 2009. - <http://bookre.org/reader?file=594108>
4. Гриценко Ю.Б., Ехлаков Ю.П., Жуковский О.И. Геоинформационные технологии мониторинга инженерных сетей. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. - <https://b-ok.org>
5. Малышев Н.Г. Управление автоматизированным проектированием. Книга 1. Концепции, модели, методы управления. — М.: Издательство "Физматлит", 2017. - <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785922117791.html>
6. Передрей Ю.М. Инженерные основы современных технологий. — Пенза: Пензенский государственный технологический университет, 2014. - <https://b-ok.org>
7. Русецкий А.М., Витязь П.А., Хейфец М.Л., Свирский Д.Н. Автоматизация и управление в технологических комплексах. — Минск: Издательский дом "Белорусская наука", 2014. - <https://b-ok.org>
8. Трофимов В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016.

## 7.3 Интернет-ресурсы

1. Мониторинг и анализ технологических процессов на современном предприятии URL: <http://statsoft.ru/tv/archieves/2016/monitoring/>
2. Управление технологическими процессами URL: <http://pro-machine.ru/upravlenie-tehnologicheskimi-protsessami/>
3. Современные методы автоматизации измерительных и технологических процессов URL: <http://ilab.xmedtest.net/?q=node/3737>
4. Автоматизированная система мониторинга и анализа производственного процесса URL: <http://ispu.ru/files/30-34.pdf>
5. Анализ в управлении технологическими процессами URL: <http://intertech-corp.kz/produksiya/analiz-v-upravlenii-tekhnologicheskimi-protsessami>
6. Доступный мониторинг производственных процессов URL: <https://www.osp.ru/os/2015/03/13046892>
7. Системы мониторинга технологических процессов промышленных предприятий URL: [http://www.complexsystems.ru/om\\_solution.html](http://www.complexsystems.ru/om_solution.html)
8. Оперативный мониторинг и диспетчеризация производства URL: <http://ausferr.ru/infosystems/monitoring.html>

## 7.4. Перечень учебно-методических разработок

По дисциплине «Мониторинг, анализ и управление современными технологическими процессами» разработан практикум: Хакулов В.А., Карякин А.Т.,

Шаповалов В.А. “Организация проектной деятельности. Унифицированные проекты (модули)”- Нальчик, Каб.-Балк. ун.-т, 2018, 73 с. для студентов, позволяющий организовать работу по изучению дисциплины и создать условия для самостоятельной работы. Практикум издан в печатном и электронном вариантах и доступен для каждого студента. Методическое пособие содержит лабораторные работы по использованию унифицированных проектов (модулей), являющихся основой более сложных проектов.

## 7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки URL: <http://www.diss.rsl.ru>
2. SciverseScopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных URL: <http://www.scopus.com>
3. Электронная библиотека научных публикаций URL: <http://elibrary.ru>
4. Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям URL: <http://polpred.com>
5. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии URL: <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts>

## 7.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Windows 7, Microsoft Office (Word, Excel), Acrobat Reader, WinRaR, Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406, Dev-C++ — свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. Открытая лицензия (GNU GPL), Python 3.6 IDE PyCharm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение), Arduino IDE Лицензия GNU General Public License, OpenCV | Лицензия BSD (Berkeley Software Distribution license), Ubuntu Лицензия GPL, Lazarus (Free Pascal).

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

По дисциплине «Мониторинг, анализ и управление современными технологическими процессами» имеются презентации по всем темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал. Имеются компьютерное и мультимедийное оборудование и программное обеспечение для выполнения лабораторных работ.

Тип аудитории, расположение	Оборудование и инвентарь аудитории	Программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 103а ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского,	1. Столы - 20 шт. 2. Стулья – 21 шт. 3. Персональные компьютеры - 10 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических	Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stduviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406 Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение) Python 3.6 IDE Py Charm Professional Edition является

д. 173)	<p>устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий.</p> <p>6. Проектор.</p> <p>7. Ноутбук.</p> <p>8. Интерактивная доска.</p> <p>9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение)</p> <p>Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение).</p> <p>Lazarus (FreePascal) RAD IDE (свободное распространение)</p> <p>КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение).</p> <p>InkScape векторный графический редактор (свободное распространение)</p> <p>3D-редактор Blender (свободное распространение)</p> <p>Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение)</p> <p>Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение)</p> <p>Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)</p> <p>OpenCV (свободное распространение). Qt (свободное распространение).</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 05 ауд. (Условный номер №3; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)</p>	<p>1. Столы - 18 шт.</p> <p>2. Стулья - 18 шт.</p> <p>3. Персональные компьютеры 11 шт.</p> <p>4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт.</p> <p>5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий.</p> <p>6. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.)</p> <p>Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stduviewer) (свободное распространение)</p> <p>Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение)</p> <p>Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406</p> <p>Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++.</p> <p>(свободное распространение)</p> <p>Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение)</p> <p>Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение).</p> <p>Lazarus (FreePascal) RAD IDE (свободное распространение)</p> <p>КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение).</p> <p>InkScape векторный графический редактор (свободное распространение)</p> <p>3D-редактор Blender (свободное распространение)</p> <p>Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение)</p> <p>Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение)</p> <p>Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)</p> <p>OpenCV (свободное распространение). Qt (свободное распространение)</p>

<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 111 ауд. (Условный номер №33; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Толстого, д. 184)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Столы – 22 шт.</li> <li>2. Стулья – 26 шт.</li> <li>3. Персональные компьютеры 15 шт.</li> <li>4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт.</li> <li>5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий.</li> <li>6. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</li> </ol>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.)          Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stduviewer) (свободное распространение)          Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение).          Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406          Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение)          Python 3.6 IDEPyCharmProfessionalEdition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)          Среда для разработки ArduinoIDE(свободное распространение)          Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение)          КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). InkScape векторный графический редактор (свободное распространение)          3D-редактор Blender (свободное распространение)          Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение)          Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение)          Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение)          Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)          OpenCV (свободное распространение). Qt (свободное распространение)</p>
--	--	--

## **9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих.
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
  - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
  - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся.
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
  - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую



техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме.

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля) «Мониторинг, анализ и управление современными технологическими процессами» по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (специальности) (образовательная программа Информационные технологии в управлении техническими системами) на 2019 – 2020 учебный год**

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

*Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры*

\_\_\_\_\_ наименование кафедры

протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*Заведующий кафедрой* \_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи, дата

*Согласовано\*:*

Заведующий отделом комплектования  
научной библиотеки \_\_\_\_\_

личная подпись расшифровка подписи дата

*\*Примечание: при внесении изменений в п. 4.7.1 РПД*