

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d150219dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ

Декан А.В. Фомина
«09» февраля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.07.02 Автоматизированные системы управления технологическими процессами

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки

Автоматизированные системы обработки информации и управления

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Новокузнецк 2023

Оглавление

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Цель дисциплины..... | 3 |
| 1.1 | Формируемые компетенции | 3 |
| 1.1 | Индикаторы достижения компетенций | 3 |
| 1.2 | Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине | 4 |
| 2 | 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. | 5 |
| 3 | Учебно-тематический план и содержание дисциплины. | 5 |
| 3.1 | Учебно-тематический план..... | 5 |
| 3.2 | Содержание занятий по видам учебной работы..... | 7 |
| 4 | Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. | 11 |
| 5 | Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины..... | 14 |
| 5.1 | Учебная литература | 14 |
| 5.2 | Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. | 14 |
| 5.3 | Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. .. | 16 |
| 6 | Иные сведения и (или) материалы..... | 16 |
| 6.1 | Примерные темы письменных учебных работ..... | 16 |
| 6.2 | Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации..... | 17 |

1 Цель дисциплины.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы (далее - ОПОП): ПК-1, ПК-2.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

| Наименование вида компетенции (универсальная, общепрофессиональная, профессиональная) | Наименование категории (группы) компетенций | Код и название компетенции |
|--|--|--|
| Профессиональная | - | ПК-1: Способен к анализу, исследованию и моделированию процессов, связанных с функционированием объектов и систем управления |
| | | ПК-2:Способен разрабатывать отдельные элементы и подсистемы автоматизированных систем |

1.1 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП |
|--|--|--|
| ПК-1: Способен к анализу, исследованию и моделированию процессов, связанных с функционированием объектов и систем управления | ПК-1.1. Осуществляет с применением современных информационных технологий сбор, обработку и анализ научно-технической информации, связанной с функционированием объектов и систем управления. ПК-1.2. Применяет методы научных исследований для решения поставленных задач при анализе, исследовании и моделировании процессов, связанных с функционированием объектов и систем управления. ПК-1.3. Разрабатывает модели процессов, связанных с функционированием объектов и систем управления. ПК-1.4. Составляет отчеты по результатам выполненной работы в соответствии с заданием. | К.М.07 Основы автоматизации управления производством К.М.07.01 Патентоведение К.М.07.02 Теоретические основы автоматизированного управления К.М.07.03 Автоматизированные системы управления технологическими процессами К.М.07.04 Автоматизированные системы управления предприятием К.М.07.05 Надёжность, эргономика и качество автоматизированных систем обработки информации и управления К.М.07.06 Промышленные роботизированные системы и комплексы К.М.07.ДВ.01.01 Основы научно-исследовательской деятельности К.М.07.ДВ.01.02 Прикладной системный анализ К.М.08 Практики К.М.08.03(Пд) Преддипломная практика К.М.09 Государственная итоговая аттестация К.М.09.01(Д) Выполнение и защита выпускной |

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП квалификационной работы |
|---|---|---|
| ПК-2:Способен разрабатывать отдельные элементы и подсистемы автоматизированных систем | <p>ПК-2.1. Разрабатывает отдельные компоненты автоматизированных систем управления технологическими процессами (программные компоненты систем реального времени, промышленных роботизированных систем).</p> <p>ПК-2.2. Разрабатывает отдельные компоненты автоматизированных систем управления предприятием (ERP, MES).</p> <p>ПК-2.3. Оценивает надежность и качество функционирования объекта проектирования.</p> | <p>К.М.07 Основы автоматизации управления производством</p> <p>К.М.07.03 Автоматизированные системы управления технологическими процессами</p> <p>К.М.07.04 Автоматизированные системы управления предприятием</p> <p>К.М.07.05 Надёжность, эргономика и качество автоматизированных систем обработки информации и управления</p> <p>К.М.07.06 Промышленные роботизированные системы и комплексы</p> <p>К.М.08 Практики</p> <p>К.М.08.03(Пд) Преддипломная практика</p> <p>К.М.09 Государственная итоговая аттестация</p> <p>К.М.09.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p> |

1.2 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной |
|--|--|---|
| ПК-1: Способен к анализу, исследованию и моделированию процессов, связанных с функционированием объектов и систем управления | ПК-1.3. Разрабатывает модели процессов, связанных с функционированием объектов и систем управления. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – понятие и виды технологических процессов как объектов управления. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать аппараты и агрегаты как объекты управления; – моделировать технологические процессы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами контроля технологического процесса; – навыками в области анализа объекта автоматизации технологического типа. |
| ПК-2:Способен разрабатывать отдельные элементы и подсистемы автоматизированных систем | ПК-2.1. Разрабатывает отдельные компоненты автоматизированных систем управления технологическими процессами. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы проектирования и функционирования АСУ ТП; – основные принципы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать перспективные |

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции, закреплённые за дисциплиной | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной |
|----------------------------|--|---|
| | | <p>компьютерные и информационные технологии при разработке компонентов АСУ ТП.</p> <p>– Владеть:</p> <p>– использовать современные и</p> <p>– навыками использования современной вычислительной микропроцессорной техники в АСУ ТП;</p> <p>– навыками работы с современными программными средствами из области автоматизации технологических процессов.</p> |

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

| Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах | Объём часов по формам обучения | | |
|--|--------------------------------|------|-----|
| | ОФО | ОЗФО | ЗФО |
| 1 Общая трудоёмкость дисциплины | 432 | - | - |
| 2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 136 | - | - |
| Аудиторная работа (всего): | 136 | - | - |
| в том числе: | | | |
| лекции | 54 | - | - |
| практические занятия, семинары | 38 | - | - |
| практикумы | | | |
| лабораторные работы | 36 | - | - |
| в интерактивной форме | | | |
| в электронной форме | | | |
| Внеаудиторная работа (всего): | | | |
| в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем | | | |
| подготовка курсовой работы/контактная работа | 3/131 | - | - |
| групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем) | | | |
| творческая работа (эссе) | | | |
| 3 Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 224 | - | - |
| 4 Промежуточная аттестация обучающегося – зачет с оценкой – 4 сем. зачет – 5 сем. экзамен – 6 сем. | 36 | - | - |

3 Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

| № | Разделы и темы дисциплины по занятиям | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоёмкость занятий (час.) | | | Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости ¹ |
|------------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------|------------|--|
| | | | ОФО | | | |
| | | | Аудиторн. занятия | | СРС | |
| | | | лекц. | практ. / лаб. | | |
| Семестр 4 | | | | | | |
| 1. | Производственное предприятие как система управления | | | - | | УО |
| 1.1. | Характеристика производственного предприятия и производственного процесса | 20 | 2 | 2 | 16 | Отчет по практической работе |
| 1.2. | Характеристика системы управления производственным предприятием | 20 | 2 | | 18 | |
| 2. | Характеристика технологических процессов как объектов управления | | | | | УО |
| 2.1. | Понятие и виды технологических процессов | 20 | 2 | 2 | 16 | Отчет по практической работе |
| 2.2. | Система управления технологическими процессами. Постановка задач управления и регулирования | 20 | 4 | 2 | 14 | Отчет по практической работе |
| 2.3. | Метрологическое обеспечение как источник информации о функционировании технологического объекта управления. | 17 | 2 | 2 | 13 | Отчет по практической работе |
| 3. | Моделирование процессов, связанных с функционированием технологических объектов управления | | | | | УО |
| 3.1. | Основные понятия теории моделирования технологических процессов и объектов | 20 | 2 | | 18 | |
| 3.2. | Статистические модели технологических процессов | 24 | 4 | 12 | 8 | Отчет по практической работе |
| | Курсовая работа | 3 | | | | ПР-5 |
| | Промежуточная аттестация - <i>зачет с оценкой</i> | | | | | УО-3 |
| ИТОГО по семестру ... | | 144 | 18 | 20 | 103 | |
| Семестр 5 | | | | | | |
| 4. | Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Общие положения | 18 | 4 | | 14 | Отчет по практической работе |
| 5. | Архитектура АСУ ТП | 18 | 2 | | 16 | УО |

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

| № | Разделы и темы дисциплины по занятиям | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоёмкость занятий (час.) | | | Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости ¹ | |
|-----------------------|---------------------------------------|--|-----------------------------|-----------|--------------------|--|---------------------------------|
| | | | ОФО | | | | |
| | | | Аудиторн. занятия | | СРС | | |
| лекц. | практ. / лаб. | | | | | | |
| 6. | ... | Аппаратные средства АСУ ТП | | | | Отчет по практической работе | |
| 6.1. | | Техническая структура АСУ ТП (в промышленности). | 18 | 4 | 6 | 8 | Доклад |
| 6.2. | | Контроллеры в структуре АСУ ТП | 18 | 4 | 6 | 8 | |
| 7. | | Программное обеспечение среднего уровня АСУ ТП | 18 | 2 | 6 | 10 | Отчет по практической работе |
| 8. | | Системы противоаварийной защиты в АСУ ТП | 18 | 2 | | 16 | УО |
| | | Промежуточная аттестация - зачет | | | | | УО-3 |
| ИТОГО по семестру ... | | | 108 | 18 | 18 | 72 | |
| Семестр 6 | | | | | | | |
| 9. | | SCADA – системы в АСУ ТП | | | | | УО Доклад |
| 9.1. | | SCADA - система. Общие положения | 20 | 6 | 4 | 10 | УО |
| 9.2. | | Общая и функциональная структура SCADA | 24 | 4 | | 20 | УО |
| 9.3. | | ОС реального времени | 25 | 4 | | 21 | |
| 9.4. | | Windows технологии в SCADA-системах | 25 | 4 | | 21 | |
| 9.5. | | Программный пакет GENESIS 32 и этапы разработки АСУ ТП | 50 | | 32 | 18 | Отчет по лабораторной работе ИЗ |
| | | Промежуточная аттестация – экзамен | 36 | | | | УО-4 |
| ИТОГО по семестру ... | | | 180 | 18 | -/ 36 | 90 | |
| | | | | | | | |
| | | Всего: | 432 | 54 | 38 / 36 | 265 | |

3.2 Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание занятия |
|-------------------------------------|--|--|
| Семестр 4 | | |
| <i>Содержание лекционного курса</i> | | |
| | 1. Производственное предприятие как система управления | |
| 1 | 1.1. Характеристика производственного предприятия и производственного процесса | Функции производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Производственная структура предприятия. Типы производств и их классификация. |

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание занятия |
|---|---|--|
| 2 | 1.2. Характеристика системы управления производственным предприятием | Задачи управления производственным предприятием. Понятие системы управления производством, предприятием, технологическими процессами. |
| | 2. Характеристика технологических процессов как объектов управления | |
| 3 | 2.1. Понятие и виды технологических процессов | Понятие и технологического процесса. Иерархия элементов производственного процесса. Классификация технологических процессов по: структуре, механизму осуществления, способу организации, информационной мощности). |
| 4 5 | 2.2. Система управления технологическими процессами. | Характеристика подхода. Обобщена структура системы управления. Постановка задач управления и регулирования. Функции управления. Систематизация параметров технологического процесса как объекта управления. Основные типы систем управления технологическими процессами: системы программного регулирования, системы оптимизации параметров технологических процессов, системы оптимизации порядка выполнения технологических операций; системы управления манипулированием. |
| 6 | 2.3. Метрологическое обеспечение в системе управления технологическими процессами | Понятие метрологического обеспечения в системе управления технологическими процессами. Технологически допустимый предел погрешности измерений. Технологически допустимый предел производственного запаздывания информации. Организационные основы метрологического обеспечения технологического процесса. |
| 3. Моделирование процессов, связанных с функционированием технологических объектов управления | | |
| 7 | 3.1. Основные понятия теории моделирования технологических процессов и объектов | Понятие модели и моделирования. Виды моделей. Использование моделей для решения задач управления технологическими процессами. |
| 8 9 | 3.2. Статистические модели технологических процессов | Виды статистических моделей. Предпосылки и ограничения применения. Вычислительные процедуры. |
| <i>Содержание практических занятий</i> | | |
| 1. Производственное предприятие как система управления | | |
| 1 | Производственное предприятие в системе материального производства | Понятие и построение материальной сферы производства. Промышленность: понятие, укрупненные отрасли, отрасли, виды производств. |
| 2. Характеристика технологических процессов как объектов управления | | |
| 2 | Основные сведения о технологическом процессе (на примере конкретного производства). | Физико-химические основы производства. Характеристика сырья, материалов, полупродуктов и энергоресурсов. Характеристика готовой продукции. Характеристика технологического процесса и оборудования. |
| 3 | Анализ технологического процесса как объекта управления | |
| 4 | Технологические особенности метрологического обеспечения объекта управления | Описание метрологического обеспечения конкретного технологического процесса, изученного на предыдущих практических занятиях: схема видов измерений, технологические требования к уровню измерений. Характеристика средств измерений технологических параметров. |
| 3. Моделирование процессов, связанных с функционированием технологических объектов | | |

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание занятия |
|---|--|---|
| управления (ТОУ) | | |
| 5 | Методы описательной статистики ТОУ | Применение метода в управлении технологическими процессами. Вычислительная процедура. Решение практической задачи. |
| 6 | | |
| 7 | Методы сглаживания рядов данных ТОУ | Применение метода в управлении технологическими процессами. Вычислительная процедура. |
| 8 | Регрессионные модели ТОУ | Применение метода в управлении технологическими процессами. Вычислительная процедура. Решение практической задачи. |
| 9 | | |
| 10 | Трендовые модели ТОУ | Применение метода в управлении технологическими процессами. Вычислительная процедура. Решение практической задачи. |
| Промежуточная аттестация - зачет с оценкой | | |
| Семестр __5__ | | |
| <i>Содержание лекционного курса</i> | | |
| 10 | 4. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Общие положения | АСУТП в системе управления промышленным предприятием. Функции АСУТП. Состав АСУ ТП (виды обеспечения). Общие технические требования. Классификация АСУ ТП. Основные принципы построения АСУ ТП. |
| 11 | | |
| 12 | 5. Архитектура АСУ ТП | Понятие архитектуры АСУ ТП. Задачи проектирования. Характеристика централизованной, распределенной, масштабируемой архитектуры. |
| 6. Аппаратные средства АСУ ТП | | |
| 13 | 6.1 Техническая структура АСУ ТП (в промышленности). | Многоуровневая АСУ ТП. Состав, назначение и принципы реализации комплекса технических средств (КТС) многоуровневой АСУ ТП. Технические средства нижнего уровня |
| 14 | | |
| 15 | 6.2 Контроллеры в структуре АСУ ТП | Понятие программируемого контроллера, его место в структуре АСУ ТП. Область применения и емкость рынка контроллеров. Классификация контроллеров. Стандарты программируемых логических контроллеров. Методика выбора и конфигурирования контроллеров. Практика проектирования АСУТП на базе контроллеров: проектирование решения задачи автоматизации. Сравнительный выбор контроллеров для реализации конкретной АСУ ТП. Программируемый логический контроллер OMRON. Архитектура и принципы функционирования. Объектные контроллеры. Общая характеристика. Электронные компоненты объектных контроллеров. Аппаратура объектных контроллеров. Практика проектирования объектных контроллеров. |
| 16 | | |
| 17 | 7. Программное обеспечение среднего уровня АСУ ТП | Языки программирования контроллеров |
| 18 | 8. Системы противоаварийной защиты в АСУ ТП | Необходимость применения противоаварийной защиты. Назначение системы безопасности гибких производств. Назначение системы ПАЗ в АСУТП. Обеспечение системы . Обеспечение надежности в системе ПАЗ |
| <i>Содержание практических занятий</i> | | |

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание занятия |
|--|---|--|
| 6. Аппаратные средства АСУ ТП | | |
| 11 | Характеристика программно-аппаратных комплексов АСУ ТП | Заслушивание докладов по теме: «Сравнительный анализ существующих программно-аппаратных комплексов АСУ ТП для выбранного технологического процесса». |
| 12 | Функциональные схемы автоматизации технологических процессов | Назначение функциональной схемы. Условные обозначения приборов и средств автоматизации. Выполнение чертежа функциональной схемы. |
| 13 | Контроллеры в структуре АСУ ТП | Проектирование решения задачи создания выбранной автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП). Конфигурирование контроллеров для конкретной реализации АСУ ТП. Сравнительный выбор аппаратных средств для реализации конкретной АСУ ТП. |
| 14 | | |
| 15 | | |
| 16 | Средства разработки и отладки программного обеспечения АСУ ТП | Знакомство с основными возможностями средств разработки и отладки ПО программируемых логических контроллеров и терминалов фирмы OMRON |
| 17 | | |
| 18 | Разработка ПО системы АСУ ТП | Разработка ПО системы АСУ ТП с использованием программируемых логических контроллеров производства фирмы OMRON |
| 19 | | |
| Промежуточная аттестация - зачет | | |
| Семестр 6 | | |
| <i>Содержание лекционного курса</i> | | |
| | 9. SCADA – системы в АСУ ТП | |
| 19 | 9.1 SCADA система. Общие положения | SCADA система как процесс управления. Основные требования к диспетчерским системам управления. Функциональные возможности. Возможности по разработке приложений. Графические возможности. Технические характеристики. Эксплуатационные характеристики. Открытость систем. |
| 20 | | |
| 21 | | |
| 22 | 9.2 Общая функциональная структура SCADA и | Общая структура SCADA. Удаленные терминалы (RTU). Каналы связи (CS). Диспетчерские пункты управления (MTU). Функциональная структура SCADA. Функциональные уровни: уровень контроллеров, оперативный уровень, административный уровень. |
| 23 | | |
| 24 | 9.3 ОС реального времени | Что такое системы реального времени? Системы жесткого и мягкого реального времени. Параметры ОСРВ: время реакции системы, время переключения контекста, размеры системы, возможность исполнения системы из ПЗУ (ROM). WINDOWS NT - как ОС реального времени. Windows NT - многопоточная и многозадачная: приоритеты нитей, инверсия приоритетов, характеристики API-интерфейса Win32, управление прерываниями, управление памятью. |
| 25 | | |
| 26 | 9.4 Windows технологии в SCADA-системах | Технология COM. Методы межпроцессной коммуникации. ActiveX-объекты. OPC-серверы. |
| 27 | | |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> | | |

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание занятия |
|------------------------------------|--|--|
| 9. SCADA – системы в АСУ ТП | | |
| 1 | Обзор и сравнительная характеристика ППП класса SCADA; критерии и принципы выбора. | Заслушивание докладов по теме занятия |
| 2 | | |
| 3 | Программный пакет GENESIS 32 и этапы разработки АСУ ТП | Знакомство со структурой и функциональными возможностями SCADA-системы GENESIS 32. |
| 4 | | Симулятор OPC: создание симулятора программируемого логического контроллера, перечня его входных и выходных сигналов. Внутренние переменные GENESIS 32. |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | Проектирование и отладка структуры БД типовой функциональной подсистемы ИУС с использованием GENESIS 32. |
| 8 | | Обработка тревог, создание трендов и графиков в SCADA-системе GENESIS 32 |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | Макросы VBA в SCADA-системе GENESIS 32. |
| 12 | | Проектирование систем отображения информации в задачах мониторинга и управления технологическими и организационно-экономическими объектами. |
| 13 | | |
| 14 | | |
| 14 | Разработка пользовательского интерфейса | Проектирование систем отображения информации в задачах мониторинга и управления технологическими и организационно-экономическими объектами. Проектирование экранных форм и документов. |
| 15 | | Изучение примеров реализации интерфейса оператора АСУ ТП с использованием пакета GENESIS 32. |
| 16 | | Выполнение индивидуального задания по созданию интерфейса оператора выбранной АСУ ТП |
| 17 | | |
| Промежуточная аттестация - экзамен | | |

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

| Учебная работа (виды) | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы | Оценка в аттестации | Баллы |
|------------------------|--------------|----------------------------------|--|-------|
| 4 семестр | | | | |
| Текущая учебная работа | 80 | Лекционные занятия (9 занятий) | 1 6 посещение 1 лекционного занятия | 9 – 9 |

| Учебная работа (виды) | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы | Оценка в аттестации | Баллы |
|--|-----------------------------------|--|---|---|
| в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий) | | | (конспект) | |
| | | Практические занятия (10 занятий). | 1 б - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 2 б – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100% | 10 - 20 |
| | | Отчет по практической работе (8 отчетов) | 1 б (пороговое значение) 3 б (максимальное значение) | 8-24 |
| | | Устный опрос (3 опроса) | 2 б – ответ не полный 4 б– ответ полный | 6 - 12 |
| | | Курсовая работа (1 работа) | 18 б (пороговое значение) 35 б (максимальное значение) | 18-35 |
| Итого по текущей работе в семестре | | | | 51 - 100 |
| Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) | 20 (100% /баллов приведены шкалы) | Теоретический вопрос (3 вопроса) | 10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение) | 30 - 60 |
| | | Решение задачи 1. | 21 баллов (пороговое значение) 55 баллов (максимальное значение) | 21 - 40 |
| Итого по промежуточной аттестации (зачает с оценкой) | | | | 51 – 100% (по приведенной шкале к баллам) |
| Суммарная оценка по дисциплине/ Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации | | | | 51 – 100 б. |
| 5 семестр | | | | |
| Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий) | 80 | Лекционные занятия (9 занятий) | 1 б посещение 1 лекционного занятия (конспект) | 9 – 9 |
| | | Практические занятия (9 занятий). | 1 - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 2 б – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100% | 9 - 18 |
| | | Отчет по практической работе (5 отчетов) | 5 б (пороговое значение) 7 б (максимальное значение) | 15 - 35 |
| | | Устный опрос (5 опроса) | 2 б – ответ не полный 4 б – ответ полный | 10 - 20 |
| | | Доклад (1 доклад) | 8б (пороговое значение) 7 б (максимальное значение) | 8 – 18 |

| Учебная работа (виды) | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы | Оценка в аттестации | Баллы |
|--|------------------------------------|--|---|--|
| Итого по текущей работе в семестре | | | | 51 - 100 |
| Промежуточная аттестация (зачет) | 20 (100% /баллов приведеной шкалы) | Теоретический вопрос (3 вопроса) | 10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение) | 30 - 60 |
| | | Решение задачи 1. | 21 баллов (пороговое значение) 55 баллов (максимальное значение) | 21 - 40 |
| Итого по промежуточной аттестации (зачет) | | | | 51 – 100% (по приведенной шкале к баллам) |
| 6 семестр | | | | |
| Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий) | 60 | Лекционные занятия (9 занятий) | 1 б посещение 1 лекционного занятия (конспект) | 9 – 9 |
| | | Лабораторные занятия (18 занятий). | 1 б - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 2 б – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100% | 18 - 36 |
| | | Отчет по лабораторной работе (5 отчетов) | 2 б (пороговое значение) 5 б (максимальное значение) | 10 - 25 |
| | | Индивидуальное задание (2 задания) | За одно ИЗ : 3 б (выполнено 51 - 65% задания) 4 б (выполнено 66 - 85% задания) 5 б (выполнено 86 - 100% заданий) | 6- 10 |
| | | Устный опрос (2 опроса) | 2 б – ответ не полный 4 б – ответ полный | 4 - 8 |
| | | Доклад (1 доклад) | 5 б (пороговое значение) 8 б (максимальное значение) | 4 - 12 |
| Итого по текущей работе в семестре | | | | 51 - 100 |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | 40 (100% /б приведеной шкалы) | 1. Теоретический вопрос (2 вопроса) | 15 б (пороговое значение) 30 б (максимальное значение) | 30- 60 |
| | | Практическое задание | 21 б (пороговое значение) 40 б (максимальное значение) | 21 - 40 |
| Итого по промежуточной аттестации (экзамену) | | | | (51 – 100% по приведенной шкале) 20 – 40 б. |

Соотношение между оценками в баллах и их числовыми и буквенными эквивалентами устанавливается согласно Таблице 8.

Таблица 8-Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный

ЭКВИВАЛЕНТ

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

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Юсупов Р. Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами: Учебное пособие / Юсупов Р.Х. - М.:Инфра-Инженерия, 2018. - 132 с.: 60x84 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9729-0229-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989081>

2. Волкова Елена Сергеевна Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 377 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010309-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/483246>

Дополнительная учебная литература

1 Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09938-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454172> (дата обращения: 16.01.2021).

2 Средства автоматизации и управления : учеб-ник для вузов / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Высшее образова-ние). — ISBN 978-5-534-09060-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. с. 7 — URL: <https://urait.ru/bcode/451879/p.7> (дата обращения: 06.01.2021).

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

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

| Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы | Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом |
|---|--|---|
| 610 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: | Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. | 654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19 |

| Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы | Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом |
|--|--|---|
| - занятий лекционного типа . | Оборудование для презентации учебного материала: стационарное -компьютер, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС. | |
| 502 Лаборатория компьютерного моделирования. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - занятий лабораторного типа; - выполнения курсовых работ; - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации. | Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы компьютерные, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное -компьютер, экран, проектор. Лабораторное оборудование: стационарное – компьютеры для обучающихся (16 шт.). Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), OMRON CX-One LITE v4.26 (демонстрационная версия), пакет программирования панелей оператора OMRON серии NBNB-Designer v1.20 (демонстрационная версия), ППП GENESIS 32 (демонстрационная версия). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС. | 654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19 |

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

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

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

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

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1 Примерные темы письменных учебных работ

Темы курсовой работы(4 семестр)

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

Курсовая работа имеет общую тематику: Анализ (характеристика, исследование и т.п.) технологического процесса как объекта автоматизации.

При этом в названии указывается наименование конкретного производственного процесса, рассмотренного студентом.

Примерная тематика курсовых работ по дисциплине

1. Анализ технологического процесса производства чугуна в доменной печи как объекта автоматизации.

2. Анализ технологического процесса внедоменной десульфурации чугуна как объекта автоматизации.

3. Анализ технологического процесса выплавки стали в кислородном конвертере как объекта автоматизации.

4. Анализ технологического процесса выпечки стали в вакууматоре как объекта автоматизации.

5. Анализ технологического процесса разлива стали на машине непрерывного литья заготовок радиального типа как объекта автоматизации.

6. Анализ технологического процесса выплавки стали в электродуговых печах как объекта автоматизации.

7. Анализ технологического процесса прокатки рельсов как объекта автоматизации.

8. Анализ технологического процесса производства шоколада как объекта автоматизации.

9. Анализ технологического процесса выплавки стали в электродуговых печах как объекта автоматизации.

10. Анализ технологического процесса получения алюминия в электролизных ваннах как объекта автоматизации.

11. Анализ технологического процесса производства агломерата для доменных печей как объекта автоматизации.

Темы докладов (5 семестр)

Доклады имеют общую тематику: «Сравнительный анализ существующих программно-аппаратных комплексов АСУ ТП».

При этом в названии указывается наименование выбранного по усмотрению студента

технологического процесса.. Например, «Сравнительный анализ существующих программно-аппаратных комплексов АСУ ТП конвертерной плавкой».

Темы докладов (бсеместр)

Доклады имеют общую тематику: «Обзор и сравнительная характеристика ППП класса SCADA; критерии и принципы выбора».

Индивидуальное задание 1 (6 семестр)

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

Индивидуальное задание 2 (6 семестр)

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

6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Семестр 4

Вопросы к зачету с оценкой

Тема 1. Производственное предприятие как система управления

- 1) Понятие технологии. Виды технологий.
- 2) Классификация производств по объему производства, серийности.
- 3) Классификация производств по уровню механизации и автоматизации; сложности.
- 4) Функции производственно-хозяйственной деятельности предприятия.
- 5) Понятие и характеристика производственной структуры предприятия.
- 6) Понятие системы управления производством, предприятием, технологическими процессами.

Тема 2. Характеристика технологических процессов как объектов управления

- 7) Понятие технологического процесса. Иерархия элементов производственного процесса.
- 8) Понятие параметра технологического процесса и технологического режима.
- 9) Общая характеристика последовательных, расходящихся и сходящихся типов производственных процессов. Процессы с рециклом.
- 10) Общая характеристика непрерывных, дискретных, дискретно-непрерывных технологических процессов.
- 11) Классификация технологических процессов в зависимости от механизма их осуществления.
- 12) Классификация технологических процессов по условной информационной мощности.
- 13) Понятие системы управления. Постановка задач управления и регулирования.
- 14) Производственное предприятие как система управления.
- 15) Характеристика систем управления технологическими процессами.
- 16) Принципы управления технологическими процессами.
- 17) Системы программного регулирования. Общая характеристика.
- 18) Системы оптимизации параметров технологических процессов. Общая характеристика.
- 19) Системы оптимизации порядка выполнения технологических операций. Общая характеристика.
- 20) Системы управления манипулированием. Общая характеристика.
- 21) Понятие и задачи метрологического обеспечения технологического процесса.

22) Подходы к выбору средств измерений по заданным режимам технологического процесса.

Тема 3. Моделирование процессов, связанных с функционированием технологических объектов управления

- 23) Понятие модели и моделирования.
- 24) Методы активного эксперимента.
- 25) Методы пассивного эксперимента.
- 26) Физические и абстрактные модели.
- 27) Математические и вербальные модели. Их назначение.
- 28) Порядок построения математических моделей сложной технологической системы.
- 29) Графические формы представления моделей.
- 30) Детерминированные и стохастические модели.
- 31) Статические и динамические модели.
- 32) Концепция «черного ящика» в ТАУ.
- 33) Понятие временного ряда данных. Задачи анализа временных рядов данных ТОУ.
- 34) Выявление аномальных значений уровней временного ряда.
- 35) Определение наличия тренда. Метод «критерий серий».
- 36) Сглаживание временных рядов. Метод простой скользящей средней.
- 37) Медианное сглаживание.
- 38) Метод экспоненциального сглаживания.
- 39) Трендовые модели. Принципы формирования набора моделей.
- 40) Определение параметров трендовых моделей.
- 41) Оценка адекватности и точности трендовых моделей.
- 42) Регрессионные модели ТОУ. Построение и анализ корреляционной матрицы
- 43) Регрессионные модели ТОУ. Нахождение и анализ уравнения парной линейной регрессии.
- 44) Регрессионные модели ТОУ. Нахождение и анализ уравнения множественной линейной регрессии.

Практические задания

Тема 1. Производственное предприятие как система управления

- 1 На основе анализа ОКВЭД построить иерархическую структуру производств, входящих в укрупненную топливную промышленность.
- 2 Построить блок-схему, отражающую функции производственно-хозяйственной деятельности производственного предприятия. Выделить задачи, решаемые в АСУП и АСУ ТП.

Тема 2. Характеристика технологических процессов как объектов управления

- 3 Построить блок-схему конкретного технологического процесса (по выбору студента), в виде многомерного объекта с выделением параметров, характеризующих ход процесса. Выделите переменные которые могут характеризовать состояние технологической системы (вектор состояния), управляющие переменные (вектор управления) и вектор возмущения).
- 4 Построить схему измерений параметров конкретного технологического процесса (по выбору студента). Проведите систематизацию измеряемых параметров, характеризующих данный технологический процесс как объект управления.

Тема 3. Моделирование процессов, связанных с функционированием технологических объектов управления

- 5 На основе экспериментальных данных, приведенных в таблице Таблица 1 методом корреляционной регрессионного анализа найти зависимость коэффициента расхода воздуха α от длины печи l при слябов. Экспериментальные данные подготовлены из учебника Б.М.Хилкова, А.А.Кузов К.М.Пахалуева «Нагрев слябов».

Таблица 1

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|------|-----|------|-----|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|
| l , | 4 | 5 | 7 | 8 | 11 | 14 | 15 | 17 | 20 | 22 | 23 | 24 | 26 | 27 |
| α | 1,18 | 1,2 | 1,31 | 1,2 | 1,1 | 1,09 | 1,1 | 1,17 | 1,3 | 1,38 | 1,4 | 1,35 | 1,47 | 1,52 |

- 6 При исследовании реакторного блока производства синтетического каучука произведе

независимых измерений выходной переменной y – количество диметилдиоксана (ДМД) и переменной x – степень превращения изобутилена и формальдегида в ДМД. Результаты измерений сгруппированы в таблице. В каждой клетке корреляционной таблицы указана частота $\nu(y_j, x_i)$ совместного появления в данном интервале значений y и x , а в последних строке и столбце – частоты $\nu(y_i)$ появления интервалов y и x соответственно.

| | | y | | | | | | | $\nu(x_i)$ |
|------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|--------------|------------|
| | | 4,80 – 5,95 | 5,95 – 7,10 | 7,10 - 8,25 | 8,25 - 9,40 | 9,40- 10,55 | 10,55 – 11,70 | 11,70- 12,85 | |
| x | 0,372 - 0,456 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 5 |
| | 0,456 – 0,540 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | | | 9 |
| | 0,540 - 0,624 | | | 1 | 8 | 7 | 5 | | 21 |
| | 0,624 – 0,708 | 1 | 1 | | 15 | 26 | 18 | 3 | 64 |
| | 0,708 – 0,792 | | | 1 | 13 | 43 | 30 | 6 | 93 |
| | 0,792 – 0,876 | | | | 1 | 3 | 6 | 1 | 11 |
| | 0,876 – 0,960 | | | | | 1 | 1 | | 2 |
| | 0,960 – 1,044 | | 1 | | | | | | 1 |
| $\nu(y_i)$ | 3 | 4 | 6 | 39 | 83 | 60 | 11 | 206 | |

Требуется с надежностью 0,95 построить доверительные интервалы для:

- 1) вероятности того, что степень превращения изобутилена и формальдегида в ДМД будет лежать в пределах $0,624 \leq x \leq 0,708$ – $P\{0,624 \leq x \leq 0,708\}$ при изменении y в интервале 4,80 – 12,85;
 - 2) математического ожидания степени превращения изобутилена и формальдегида в ДМД x при изменении y в интервале 4,80 – 12,85;
 - 3) дисперсии степени превращения изобутилена и формальдегида в ДМД $D\{X\}$ при изменении y в интервале 4,80 – 12,85;
 - 4) коэффициента корреляции ρ_{yx} .
- 7 Числовые данные, представленные одномерными временными рядами, построенными на основе данных промышленной эксплуатации действующего объекта сгруппированы в виде таблицы

| t | T, °C |
|-----|-------|
| 1 | 1395 |
| 2 | 1420 |
| ... | ... |
| 40 | 1409 |

Требуется:

- 1) Сгладить временной ряд методами:
 - а) медианного сглаживания по 3-м и 5- точкам;
 - б) скользящих средних по 3-м и 5- точкам;
 - в) экспоненциального сглаживания ($\alpha=0,1$ и $\alpha=0,3$).
- 2) Исследовать временной ряд на аномальные значения уровней.
- 3) Исследовать временной ряд на наличие тренда методами:
 - а) «критерий серий», основанном на медиане;
 - б) «восходящей» и «нисходящей» серий.
- 4) Сформировать набор трендовых моделей временного ряда на основе диаграмм *MS Excel*. Получить наиболее адекватное уравнение тренда. Получить прогноз (вперед на 3 точки) по лучшей модели.

Семестр 5

Вопросы к зачету

Тема 4. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). положения

- 1) Место и роль АСУТП в системе управления предприятием.
- 2) Состав АСУ ТП (виды обеспечения) и их назначение.
- 3) Общие технические требования.
- 4) Классификация АСУ ТП.
- 5) Основные принципы построения АСУ ТП.
- 6) Цели функционирования АСУТП.
- 7) Что такое функция АСУТП? Дать определение управляющих и информационных функций.

привести их примеры.

- 8) Режимы реализации функций и их варианты
- 9) Требования, предъявляемые к АСУТП

Тема 5. Архитектура АСУ ТП

- 10) В чем заключается задача проектирования АСУТП?
- 11) Достоинства и недостатки централизованной архитектуры.
- 12) Достоинства и недостатки распределенной архитектуры.
- 13) .Характеристика масштабируемого архитектура?

Тема 6. Аппаратные средства АСУ ТП

- 14) Состав, назначение и принципы реализации КТС АС РВ.
- 15) Первичные преобразователи и их характеристики.
- 16) Исполнительные подсистемы в АСУ ТП.
- 17) Понятие программируемого контроллера, его место в структуре АСУ ТП. Область применения рынка контроллеров.
- 18) Классификация контроллеров.
- 19) Стандарты программируемых логических контроллеров.
- 20) Программируемый логический контроллер OMRON. Архитектура и принципы функционирования.
- 21) Объектные контроллеры. Общая характеристика.
- 22) Электронные компоненты объектных контроллеров.
- 23) Аппаратура объектных контроллеров.
- 24) Методика выбора и конфигурирования контроллеров.

Тема 7. Программное обеспечение среднего уровня АСУ ТП

- 25) Какие языки программирования стандартизованы МЭК для программирования ПЛК?
- 26) Каковы причины возникновения языка релейных диаграмм? Какие у этого языка достоинства и недостатки?
- 27) В чем особенность языка последовательных функциональных диаграмм?

Тема 8. Системы противоаварийной защиты в АСУ ТП

2. Что такое ПАЗ и их структура?
3. Какие задачи решает система безопасности гибких производств?
- 28) Назначение системы ПАЗ в АСУТП.
- 29) Какие недостатки резервирования процессорного модуля? Какие части системы ПАЗ необходимо резервировать?
- 30) Охарактеризуйте методы обеспечения реактивности системы ПАЗ?

Практические задания

Тема 4. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). положения

- 1) Постройте и опишите функциональные схемы разомкнутых (СА) и замкнутых (САУ) систем автоматического управления.
- 2) Постройте и опишите функциональную схему АСУ сложным техническим объектом на базе ПЛК.

Тема 5. Архитектура АСУ ТП

- 3) Постройте и опишите схему централизованной архитектуры АСУ ТП.
- 4) Постройте и опишите схему распределенной архитектуры АСУ ТП.

Тема 6. Аппаратные средства АСУ ТП

- 5) Постройте типовую схему многоуровневой АСУ на промышленном предприятии. Охарактеризуйте состав программного и технического обеспечения на уровнях, соответствующих АСУ ТП.
- 6) Постройте и опишите схему структуры ПЛК, подключенного к объекту управления.

Тема 8. Системы противоаварийной защиты в АСУ ТП

- 7) Постройте и опишите структурную схему системы ПАЗ в составе АСУТП.
- 8) Постройте и опишите структурную схему системы ПАЗ на базе промышленных контроллеров определенного типа (по выбору студента).

Семестр 6

Тема 9. SCADA – системы в АСУ ТП

- 1) Опишите понятие «SCADA-система». Каково ее место в структуре АСУ ТП?
- 2) Пользовательский интерфейс в системах автоматизации. SCADA-пакеты.
- 3) Основные функции SCADA. Программное обеспечение SCADA.
- 4) SCADA-система GENESIS 32.
- 5) Средства создания графических экранов оператора в SCADA-системе GENESIS 32.

- 6) Создание и работа каналов в SCADA-системе GENESIS 32.
- 7) Разработка АСУ ТП в SCADA-системе GENESIS 32.
- 8) Языки программирования и математической обработки информации в SCADA-системе GENESIS 32.
- 9) Работа SCADA-системы GENESIS 32 с внешними базами данных и электронными таблицами.
- 10) Документирование процесса управления в SCADA-системе GENESIS 32.
- 11) Создание проектов распределенных АСУ ТП в SCADA-системе GENESIS 32 .
- 12) Что собой представляет структура технического обеспечения системы SCADA?
- 13) Что такое системы реального времени? Системы жесткого и мягкого реального времени.
- 14) Windows технологии в SCADA-системах. Характеристика.
- 15) Сравнительная характеристика ППП класса SCADA; критерии и принципы выбора.

Практические задания

Тема 9. SCADA – системы в АСУ ТП

- 1) Постройте и опишите схему обобщенной структуры системы типа SCADA.
- 2) Демонстрация на компьютере: структура и функциональные возможности SCADA-системы GENESIS 32.
- 3) Демонстрация на компьютере приемов разработки проекта в среде GENESIS 32, реализующего управление виртуальным устройством по заданной программе.
- 4) Демонстрация на компьютере приемов по созданию интерфейса оператора АСУ ТП.
- 5) Демонстрация на компьютере приемов создания трендов и графиков в SCADA-системе GENESIS 32.

Составитель Жибинова . И. А., канд. техн. наук, доцент кафедры информатики и
(и): вычислительной техники им. В. К. Буторина
(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))