

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П0.06.02 Автоматизация типовых технологических процессов (в металлургии)

**для направления** 15.03.06 Мехатроника и робототехника

**уровень** Бакалавриат

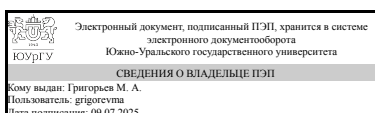
**профиль подготовки** Мехатроника

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Электропривод, мехатроника и электромеханика

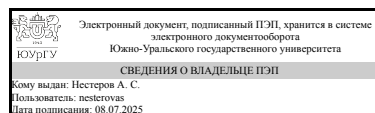
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. С. Нестеров

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины состоит в развитии у студентов практических навыков проектирования и наладки промышленных систем автоматики, получение знаний об основных принципах автоматизации управления технологическими процессами в различных областях промышленности на современной элементной базе для реализации таких систем, базирующейся на использовании реле, логических элементов, датчиков технологической информации, автоматизированных электроприводов, программируемых логических контроллеров. Задачи дисциплины: - формирование готовности быстрого понимания возникающих задач по автоматизации управления реальным технологическим процессом или производственной установкой; - формирование четкого представления как, и на каком оборудовании можно реализовать систему автоматизации; - формирование готовности к восприятию новых решений в области автоматизации управления.

## Краткое содержание дисциплины

Управление технологическим процессом; классификация технологических процессов и систем автоматизации; автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП); структура АСУ ТП; Алгоритмическое описание систем автоматизации; способы представления последовательности работы систем автоматизации; программируемые логические контроллеры (ПЛК) в системах автоматизации; общие принципы построения ПЛК; связь ПЛК с исполнительными электроприводами; технические характеристики, конструктивное исполнение и программирование современных программируемых контроллеров ведущих мировых фирм Automation Direct (США), Omron (Япония), Siemens (Германия); международные стандартные языки программирования ПЛК; человеко-машинный интерфейс; простые средства управления и индикаторы дискретного действия; аналоговая индикация. Дисциплина рассчитана на один семестр. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения практических работ. Виды промежуточной аттестации - экзамен.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения<br>ОП ВО (компетенции)                                              | Планируемые результаты<br>обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию гибких производственных систем в машиностроении | Знает: Структуру интегрированных систем управления производством, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; технологические процессы доменного, прокатного, трубопрокатного производств; принцип работы станков с ЧПУ; структуру и алгоритмы работы некоторых локальных АСУ ТП.<br>Умеет: Настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств. Читать чертежи и |

|  |                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | схемы объектов автоматизации.<br>Имеет практический опыт: В выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования АСУ. В анализе отчетности по эксплуатации гибких производственных систем. |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                              | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электрические машины,<br>Элементы гидравлических и пневматических приводов промышленных роботов,<br>Введение в мехатронику и робототехнику | Диагностика и надежность автоматизированных систем,<br>Системы управления электроприводов |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                                             | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Элементы гидравлических и пневматических приводов промышленных роботов | Знает: конструкцию и принципы работы гидро- и пневмоприводов, методы расчета их параметров, нормативные требования к монтажу и эксплуатации, основы диагностики и тестирования приводных систем, Принципы работы и конструктивные особенности гидро- и пневмоприводов в ГПС, методы диагностики и технического обслуживания, регламенты безопасной эксплуатации, современные тенденции автоматизации приводных систем<br>Умеет: читать и разрабатывать схемы приводов, подбирать компоненты, выполнять монтаж и настройку гидропневмосистем, проводить пусконаладочные работы, диагностировать и устранять неисправности, Проводить техническое обслуживание приводов, оперативно выявлять и устранять неисправности, оптимизировать параметры работы гидропневмосистем, анализировать эффективность их работы в составе ГПС. Имеет практический опыт: сборки и наладки приводов, методами испытаний и регулировки, технологиями ввода оборудования в эксплуатацию, работой со специализированным инструментом и контрольно-измерительными приборами, Владения методами профилактического обслуживания, навыками работы с диагностическим оборудованием, технологиями модернизации приводных систем для повышения производительности ГПС. |
| Введение в мехатронику и робототехнику                                 | Знает: Основной понятийный аппарат мехатроники как науки; концептуальные принципы построения мехатронных систем;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | <p>основные понятия и законы электротехники; классификацию, общее устройство и принцип действия электрических двигателей; общие принципы работы силовых преобразователей электрической энергии; основные понятия и законы гидравлики; классификацию, общее устройство и принцип действия гидроцилиндров, поворотных гидроцилиндров, гидромоторов, гидроаппаратов; классификацию, общее устройство и основные свойства механических преобразователей (зубчатых, червячных, передач с гибкими связями, винт-гайка); общие понятия управления современными промышленными мехатронными системами., Основные подходы к организации времени; возможные сферы и направления профессиональной самореализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития., Основные отличительные особенности гибких производственных систем; принципы работы и основные технические характеристики гибких производственных систем. Умеет: Определять принципы построения мехатронных систем; классифицировать мехатронные системы., Выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей., Читать чертежи и схемы принципиальные электрические, гидравлические, пневматические; осуществлять поиск требуемой нормативно-технической литературы. Имеет практический опыт: Решения общих задач профессиональной деятельности., Использования научно-технической литературы для решения поставленных задач; использования приёмов целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач., Подбора и сравнения технических характеристик, конструктивных особенностей отечественных и зарубежных гибких производственных систем.</p> |
| Электрические машины | <p>Знает: Принцип действия современных типов электрических машин постоянного и переменного тока, знать особенности их конструкции и характеристики. Умеет: Читать электрические схемы с применением электрических машин, использовать полученные знания при решении практических задач по наладке, испытаниям и эксплуатации электрических машин. Имеет практический</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  |                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | опыт: Расчеты, анализа режимов работы и характеристик электрических машин, направленных на повышение эффективности работы гибких производственных систем. |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,75 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |         |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|---------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |         |
|                                                                            |             | 6                                  | 7       |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 144         | 72                                 | 72      |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 64          | 32                                 | 32      |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                                 | 0       |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                                 | 0       |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 32          | 0                                  | 32      |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 69,25       | 35,75                              | 33,5    |
| Подготовка к контрольным работам                                           | 10,75       | 10,75                              | 0       |
| Подготовка к экзамену                                                      | 20          | 0                                  | 20      |
| Подготовка к лабораторным работам                                          | 13,5        | 0                                  | 13,5    |
| Подготовка к практическим работам                                          | 10          | 10                                 | 0       |
| Подготовка к зачету                                                        | 15          | 15                                 | 0       |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 10,75       | 4,25                               | 6,5     |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                              | экзамен |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Введение. Технологический процесс. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Классификации систем автоматизации. Состав систем автоматизации.                                                                                                                                    | 2                                         | 2  | 0  | 0  |
| 2         | Основы алгоритмического описания систем циклового программного управления (ЦПУ). Комбинационные и последовательностные системы автоматики. Метод содержательного описания работы систем автоматики. Примеры синтеза задач автоматизации.                                                                           | 14                                        | 2  | 12 | 0  |
| 3         | Датчики и исполнительные устройства (актуаторы) в системах автоматизации                                                                                                                                                                                                                                           | 6                                         | 2  | 4  | 0  |
| 4         | Программируемые логические контроллеры (ПЛК) в системах автоматизации. Автоматизация на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК). Программируемый контроллер DL05 фирмы Direct Logic (США). Программируемый контроллер CPM2A фирмы OMRON (Япония). Программируемые контроллеры фирмы Siemens (Германия). | 42                                        | 10 | 0  | 32 |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Кол-во часов |
|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Технологический процесс и управление им. АСУ ТП, роботизация производства, гибкие автоматизированные производства. Классификация систем автоматизации управления. Состав технических средств систем автоматизации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2            |
| 2        | 2         | Основы алгоритмического описания систем программного управления (ЦПУ): Определение систем циклового программного управления, цикла, этапов цикла, циклограммы, схемы алгоритмов, примеры. Синтез светозвуковых сигналов систем автоматизации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2            |
| 3        | 3         | Датчики и исполнительные устройства (актуаторы) в системах автоматизации. Общие сведения Датчики. Технические характеристики. Датчики перемещения, датчики положения и приближения, датчики скорости и движения, датчики силы и давления жидкости, датчики расхода и уровня жидкости, датчики температуры и освещенности. Выбор датчиков Пневматические и гидравлические исполнительные механизмы. Общие сведения. Особенности. Сравнительные характеристики. Преимущества и недостатки. Примеры использования. Электрические исполнительные устройства. Общие сведения. Особенности. Сравнительные характеристики. Преимущества и недостатки. Примеры использования. | 2            |
| 4        | 4         | Определение, назначение и область применения программируемых контроллеров (ПЛК). Принцип работы ПЛК. Принципы реализации счетных и временных функций (счетчиков и таймеров) ПЛК. Структурные схемы устройств дискретного ввода и вывода, устройств аналогового ввода и вывода. Языки программирования ПЛК международного стандарта МЭК61131-3. Человекомашинный интерфейс ПЛК (сенсорные панели операторов).                                                                                                                                                                                                                                                          | 2            |
| 5        | 4         | Программируемые контроллеры фирмы Siemens (Logo, Simatic S7-1200, Simatic S7-300, Simatic S7-400, Simatic S7-1500). Общие сведения. Краткие технические характеристики, основы работы, подключение входных и выходных сигналов. Языки программирования. Примеры программирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2            |
| 6        | 4         | Программируемые контроллеры фирмы OMRON (Япония). Классификация. Общие сведения. Краткие технические характеристики, основы работы, подключение входных и выходных сигналов. Языки программирования. Примеры программирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2            |
| 7        | 4         | Программируемые контроллеры фирмы Schneider Electric. Классификация. Общие сведения. Краткие технические характеристики, основы работы, подключение входных и выходных сигналов. Языки программирования. Примеры программирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2            |
| 8        | 4         | Программируемые контроллеры фирмы Овен. Общие сведения. Краткие технические характеристики, основы работы, подключение входных и выходных сигналов. Языки программирования. Примеры программирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2            |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара        | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Решение задач на составление циклограмм описания работы систем автоматики. | 2            |
| 2         | 2         | Выполнение контрольной работы №1 "Синтез циклограмм работы систем          | 2            |

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |   | автоматики".                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
| 3 | 2 | Синтез комбинационных схем цикловой автоматики. Решение задач.                                                                                                                                                                                                                            | 2 |
| 4 | 2 | Выполнение контрольной работы №2 "Синтез комбинационных схем цикловой автоматики".                                                                                                                                                                                                        | 2 |
| 5 | 2 | Синтез последовательностных систем цикловой автоматики. Решение задач синтеза цикловых систем автоматики методом содержательного описания. Особенности применения самоблокировок. Состязание элементов и меры борьбы с ними. Аварийные ситуации на объектах автоматизации. Решение задач. | 2 |
| 6 | 2 | Выполнение контрольной работы №3 "Синтез последовательностных схем автоматизации (схем событийно-управляемой логики) на основе содержательного описания работы автоматики"                                                                                                                | 2 |
| 7 | 3 | Датчики. Технические характеристики. Датчики перемещения, датчики положения и приближения, датчики скорости и движения, датчики силы и давления жидкости, датчики расхода и уровня жидкости, датчики температуры и освещенности. Принципы выбора датчиков                                 | 2 |
| 8 | 3 | Пневматические и гидравлические исполнительные механизмы. Электрические исполнительные устройства. Проектирование и выбор оборудования.                                                                                                                                                   | 2 |

### 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                                                                   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 4         | Введение в практикум по дисциплине. Выдача заданий к лабораторным работам                                                                 | 2            |
| 2,3       | 4         | Выполнение лабораторной работы №1 "Изучение программируемого логического контроллера Siemens S7-300"                                      | 4            |
| 4,5       | 4         | Выполнение лабораторной работы №2 "Изучение программируемого логического контроллера Siemens S7-1500"                                     | 4            |
| 6,7       | 4         | Выполнение лабораторной работы №3 "Изучение программируемого логического контроллера Овен ПЛК100/110"                                     | 4            |
| 8,9       | 4         | Выполнение лабораторной работы №4 "Изучение программируемого логического контроллера Omron CPM2A"                                         | 4            |
| 10,11     | 4         | Выполнение лабораторной работы №5 "Изучение программируемого реле Omron ZEN (программирование с использованием программного обеспечения)" | 4            |
| 12,13     | 4         | Выполнение лабораторной работы №6 "Изучение программируемого логического контроллера Schneider Electric M241"                             | 4            |
| 14,15     | 4         | Защита отчетов по лабораторным работам                                                                                                    | 4            |
| 16        | 4         | Защита отчетов по лабораторным работам                                                                                                    | 2            |

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                   |                                                                                          |         |              |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                       | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс               | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к контрольным работам | Основная литература: [2], с. 85-194.                                                     | 6       | 10,75        |
| Подготовка к экзамену            | Основная литература [1] с. 14-49, [2] с. 4-37, 111-145, [3] Гл. 1, с. 7-21, Гл.3, с. 85- | 7       | 20           |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |      |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
|                                   | 112, Гл. 4, с. 113-155 Электронная учебно-методическая документация [1] с. 14-49, [2] с. 4-37, 111-145 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1], [2], [3].                                                      |   |      |
| Подготовка к лабораторным работам | Основная литература [1] с. 14-49, [2] с. 4-37, 111-145 Электронная учебно-методическая документация [1] с. 14-49, [2] с. 4-37, 111-145 Программное обеспечение [1], [2], [3].                                                                                                                                                  | 7 | 13,5 |
| Подготовка к практическим работам | Основная литература [3] Гл. 1, с. 7-21, Гл.3, с. 85-112, Гл. 4, с. 113-155, Методические пособия для СРС [1] с.2-30 Программное обеспечение [1], [2], [3].                                                                                                                                                                     | 6 | 10   |
| Подготовка к зачету               | Основная литература [1] с. 14-49, [2] с. 4-37, 111-145, [3] Гл. 1, с. 7-21, Гл.3, с. 85-112, Гл. 4, с. 113-155 Методические пособия для СРС [1] с.2-30 Электронная учебно-методическая документация [1] с. 14-49, [2] с. 4-37, 111-145 Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1], [2], [3]. | 6 | 15   |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия                                                      | Вес  | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 6        | Текущий контроль | Контрольная работа №1 "Синтез комбинационных схем цикловой автоматики" (разделы 1 и 2) | 0,25 | 5          | Задается логическая функция трех переменных в аналитическом виде.<br>Критерии начисления баллов:<br>- получена совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) функции путем непосредственных преобразований + 1 балл;<br>- получена совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ) функции путем непосредственных преобразований + 1 балл;<br>- по СДНФ или СКНФ получена | зачет            |

|   |   |                  |                                                                                                                                                                                 |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |
|---|---|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                                                                                                                                                                                 |      |   | <p>таблица истинности (ТИ) заданной логической функции + 0,5 балла;</p> <p>- по ТИ получена карта Карно (КК) + 0,5 балла;</p> <p>- по КК получена минимальная дизъюнктивная нормальная форма функции (МДНФ) + 0,5 балла;</p> <p>- по КК получена минимальная конъюнктивная нормальная форма функции (МКНФ) + 0,5 балла;</p> <p>- путем непосредственных преобразований из СКНФ получена МКНФ + 1 балл.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
| 2 | 6 | Текущий контроль | Контрольная работа №2 "Синтез циклограмм работы систем автоматики" (разделы 1 и 2)                                                                                              | 0,25 | 5 | <p>Исходным заданием является словесное описание работы системы автоматики.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>- правильно определены входные и выходные сигналы +1 балл;</p> <p>- длительности сигналов, причины их появления и исчезновения указаны правильно +4 балла. В зависимости от процентного соотношения правильных и неправильных диаграмм сигналов баллы за этот пункт пересчитываются по формуле <math>(n/N)*4</math>, где n - количество правильно записанных диаграмм сигналов; N - общее количество диаграмм сигналов, необходимых для решения задачи.</p>                                                                                              | зачет |
| 3 | 6 | Текущий контроль | Контрольная работа №3 "Синтез последовательностных схем автоматизации (схем событийно-управляемой логики) на основе содержательного описания работы автоматики" (разделы 1 и 2) | 0,25 | 5 | <p>Исходным заданием является словесное описание работы системы автоматики.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>- выполнен поясняющий рисунок к задаче + 0,5 балла;</p> <p>- представлен блок управления (БУ) с указанием входных и выходных сигналов + 0,5 балла;</p> <p>- расшифрованы аббревиатуры входных и выходных сигналов + 0,5 балла;</p> <p>- логические уравнения записаны без ошибок + 3,5 балла. В зависимости от процентного соотношения правильных и неправильных уравнений баллы за этот пункт пересчитываются по формуле <math>(n/N)*3,5</math>, где n - количество правильно записанных уравнений; N - общее количество уравнений, необходимых для</p> | зачет |

|   |   |                          |                                                                                                       |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
|---|---|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                                                                                                       |      |   | решения задачи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
| 4 | 6 | Промежуточная аттестация | Зачет                                                                                                 | -    | 5 | <p>На зачете преподаватель задает студенту по 3 вопроса по каждой проделанной работе, студент дает на них ответы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент дал полный и обоснованный ответ на вопрос преподавателя - + 0,5 балла;</li> <li>- частично правильный ответ + 0,25 балла.</li> <li>- неправильный ответ - 0 баллов.</li> </ul> <p>Для получения зачета студенту необходимо получить минимум 3 балла.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | зачет   |
| 5 | 7 | Текущий контроль         | Лабораторная работа №1 "Изучение программируемого логического контроллера Siemens S7-300" (раздел 4)  | 0,15 | 5 | <p>Лабораторная работа и отчет по лабораторной работе выполняется индивидуально каждым членом бригады. Оформленные отчеты сдаются преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- все задачи индивидуального задания выполнены без ошибок - 1 балл;</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;</li> <li>- правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу;</li> </ul> <p>частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.</p> | экзамен |
| 6 | 7 | Текущий контроль         | Лабораторная работа №2 "Изучение программируемого логического контроллера Siemens S7-1500" (раздел 4) | 0,2  | 5 | <p>Лабораторная работа и отчет по лабораторной работе выполняется индивидуально каждым членом бригады. Оформленные отчеты сдаются преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | экзамен |

|   |   |                  |                                                                                                       |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
|---|---|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                                                                                       |      |   | <p>защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- все задачи индивидуального задания выполнены без ошибок - 1 балл;</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;</li> <li>- правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу;</li> </ul> <p>частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |
| 7 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа №3 "Изучение программируемого логического контроллера ОВЕН ПЛК100/110" (раздел 4) | 0,2  | 5 | <p>Лабораторная работа и отчет по лабораторной работе выполняется индивидуально каждым членом бригады. Оформленные отчеты сдаются преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- все задачи индивидуального задания выполнены без ошибок - 1 балл;</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;</li> <li>- правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу;</li> </ul> <p>частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.</p> | экзамен |
| 8 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа №4 "Изучение программируемого реле Omron ZEN" (раздел 4)                          | 0,15 | 5 | <p>Лабораторная работа и отчет по лабораторной работе выполняется индивидуально каждым членом бригады. Оформленные отчеты сдаются преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | экзамен |

|    |   |                  |                                                                              |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
|----|---|------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |                                                                              |     |   | <p>проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- все задачи индивидуального задания выполнены без ошибок - 1 балл;</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;</li> <li>- правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу;</li> </ul> <p>частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.</p>                                                                                                                                                                                            |         |
| 9  | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа №5 "Изучение программируемого реле Omron ZEN" (раздел 4) | 0,1 | 5 | <p>Лабораторная работа и отчет по лабораторной работе выполняется индивидуально каждым членом бригады. Оформленные отчеты сдаются преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- все задачи индивидуального задания выполнены без ошибок - 1 балл;</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;</li> <li>- правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу;</li> </ul> <p>частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.</p> | экзамен |
| 10 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа №6 "Изучение программируемого                            | 0,2 | 5 | Лабораторная работа и отчет по лабораторной работе выполняется индивидуально каждым членом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | экзамен |

|    |   |                          |                                                                     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |
|----|---|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                          | логического контроллера Schneider Electric Modicon M241" (раздел 4) |   | <p>бригады. Оформленные отчеты сдаются преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- все задачи индивидуального задания выполнены без ошибок - 1 балл;</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;</li> <li>- правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу;</li> </ul> <p>частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.</p>                                                                                                                |         |
| 11 | 7 | Промежуточная аттестация | Экзамен                                                             | - | <p>5</p> <p>Экзамен представляет собой письменный ответ на 3 задания. Экзамен проводится в аудиторной или дистанционной форме в формате видеоконференции. Для дистанционной формы требуется наличие рабочего микрофона и вебкамеры у студента, представление себя и демонстрация документа, удостоверяющего личность. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент дал полный и обоснованный ответ по заданию №1 (теория) + 1 балл, частично правильный ответ +0,5 балла, неправильный ответ +0 баллов;</li> <li>- студент дал полный и обоснованный ответ по заданию №2 (практическое задание) + 2 балла, частично правильный ответ +1 балл, неправильный ответ +0 баллов;</li> <li>- студент дал полный и обоснованный ответ по заданию №3 (практическое задание) + 2 балла, частично правильный ответ</li> </ul> | экзамен |

|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  |  | +1 балл, неправильный ответ +0 баллов<br>Для получения оценки за экзамен студенту необходимо получить минимум 2,5 балла.<br>2,5-3,5 - удовлетворительно<br>3,6-4,5 - хорошо<br>4,6-5,0 - отлично |  |
|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | <p>Экзамен проводится в письменной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). В состав экзаменационного билета входит один теоретический вопрос (выбирается случайным образом из любого раздела дисциплины) и две практических задачи. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Длительность экзамена 1 час (60 минут). Экзамен выставляется по итоговому рейтингу обучающегося по дисциплине Рд. Итоговый рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и определяется по формуле: <math>R_d = R_{тек} + 0,15KM_5 + 0,2KM_6 + 0,2KM_7 + 0,15KM_8 + 0,1KM_9 + 0,2KM_{10}</math>. В случае, если студент хочет повысить свою оценку он вправе пройти процедуру экзамена, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле: <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}</math>. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| зачет                        | <p>Зачет проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения зачета их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Во время проведения дифференцированного зачета преподаватель задает каждому студенту 10 вопросов по проделанным работам, студент дает на них ответы. Длительность зачета 20 минут. Зачет выставляется по итоговому рейтингу обучающегося по дисциплине Рд. Итоговый рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и определяется по формуле: <math>R_d = R_{тек} + 0,25KM_1 + 0,25KM_2 + 0,25KM_3</math>. В случае, если студент хочет повысить свою оценку он вправе пройти процедуру зачета, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле: <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}</math>. Критерии оценивания: – Зачтено: Величина рейтинга</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

|  |                                                                                                               |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | обучающегося по дисциплине 60...100%; – Не зачтено:<br>Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                           | № КМ |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1    | 2 | 3 | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 |
| ПК-2        | Знает: Структуру интегрированных систем управления производством, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; технологические процессы доменного, прокатного, трубопрокатного производств; принцип работы станков с ЧПУ; структуру и алгоритмы работы некоторых локальных АСУ ТП. |      | + |   | ++ |    |    |    | ++ |    | +  | +  |
| ПК-2        | Умеет: Настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации.                          |      |   | + |    | ++ | ++ | ++ |    | +  |    | +  |
| ПК-2        | Имеет практический опыт: В выборе и согласовании работы оборудование для замены в процессе эксплуатации и проектирования АСУ. В анализе отчетности по эксплуатации гибких производственных систем.                                                                                            |      |   |   |    | ++ | ++ |    | ++ | ++ |    | +  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Борисов А. М. Автоматизация технологических процессов : Технические средства, проектирование, лабораторный практикум : учеб. пособие для электротехн. специальностей вузов . Ч. 1 / А. М. Борисов, Н. Е. Лях ; Юж.-Урал. гос. ун-т (ЮУрГУ). - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2001. - 403, [1] с.
2. Борисов А. М. Автоматизация технологических процессов: Технические средства, проектирование, лабораторный практикум : учеб. пособие для электротехн. специальностей вузов . Ч. 2 / А. М. Борисов, Н. Е. Лях ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2001. - 363 с. : ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Стандарт организации. Выпускная квалификационная научно-исследовательская работа студента. Структура и правила оформления : СТО ЮУрГУ 19-2008 : введ. в действие 01.09.08 : взамен СТП ЮУрГУ 19-2003 / сост.: Т. И. Парубочая, Н. В. Сырейщикова, С. Д. Ваулин, В. Р. Гофман ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2008. - 28, [1] с.. URL: [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000385584](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000385584)

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Современные технологии автоматизации (СТА) Издательство «СТА-ПРЕСС»

2. Control Engineering Россия
3. Автоматизация и Производство (АиП)

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Борисов, А. М. Автоматизация типовых технологических процессов [Текст] учеб. пособие для студентов-заоч. А. М. Борисов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 31,[1] с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Борисов, А. М. Автоматизация типовых технологических процессов [Текст] учеб. пособие для студентов-заоч. А. М. Борисов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 31,[1] с. ил.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы      | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|---------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература | Учебно-методические материалы кафедры    | Борисов, А.М. Программируемые устройства автоматизации: учебное пособие / А.М. Борисов, А.С. Нестеров, Н.А. Логинова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 186 с. <a href="https://aep.susu.ru/assets/51_pua.pdf">https://aep.susu.ru/assets/51_pua.pdf</a> |
| 2 | Основная литература | Учебно-методические материалы кафедры    | Борисов, А.М. Средства автоматизации и управления: учебное пособие / А.М. Борисов, А.С. Нестеров. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 207 с. <a href="https://aep.susu.ru/assets/51_sravt.pdf">https://aep.susu.ru/assets/51_sravt.pdf</a>                             |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal(бессрочно)
2. OMRON-CX-One(бессрочно)
3. Siemens AG-SIMATIC STEP 7(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.     | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                           |
|---------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 453<br>(1) | Мультимедийный комплекс: компьютер с выходом в глобальную сеть Internet, проектор, интерактивная доска, веб-камера.                                                        |
| Практические занятия и семинары | 264<br>(1) | Специализированная аудитория, оборудованная и стендами, позволяющими вести учебный процесс с использованием мультимедийных технологий. Для проведения занятий по изучаемой |

|                                 |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |           | дисциплине используются специальные стенды: стенд «Средства автоматизации и управления», на котором изучаются и исследуются программируемые контроллеры и сенсорные мониторы фирмы OMRON (Япония) (2 экземпляра); стенд «Программируемый контроллер DL05» (2 экземпляра); стенд «Программируемый контроллер Simatic S7-300» (2 экземпляра); стенд «Изучение сенсорной панели оператора TP177A и ее использования в системах автоматизации» (2 экземпляра)                                                                                                                                                                            |
| Самостоятельная работа студента | 526-2 (1) | Компьютерный класс кафедры ЭПА имеет 14 персональных компьютеров с выходом в Интернет (ресурсы и фонды библиотек). Открытые коммерческие ресурсы для академического доступа. Научно-техническая информация, содержащая сведения о новых типах электротехнических комплексов. Реестры и бюллетени ФИПС (Научно-техническая информация, содержащая сведения о новых типах преобразовательной техники, средствах автоматизации и систем управления).                                                                                                                                                                                    |
| Лабораторные занятия            | 264 (1)   | Специализированная аудитория, оборудованная и стендами, позволяющими вести учебный процесс с использованием мультимедийных технологий. Для проведения занятий по изучаемой дисциплине используются специальные стенды: стенд «Средства автоматизации и управления», на котором изучаются и исследуются программируемые контроллеры и сенсорные мониторы фирмы OMRON (Япония) (2 экземпляра); стенд «Программируемый контроллер DL05» (2 экземпляра); стенд «Программируемый контроллер Simatic S7-300» (2 экземпляра); стенд «Изучение сенсорной панели оператора TP177A и ее использования в системах автоматизации» (2 экземпляра) |