

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и  
дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.03.02** Smart-технологии цифровизации и управления технологическими процессами

Учебный план: ФГОС3++z150304Ц-1\_22-15.plx

Кафедра: 32 Автоматизации технологических процессов и производств

Направление подготовки:  
(специальность) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:  
(специализация) Цифровизация производства

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся |                   | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоё<br>мкость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
|                           | Лекции                        | Практ.<br>занятия |                |                   |                          |                                      |
| 5                         | УП                            | 8                 | 10             | 122               | 4                        | Зачет                                |
|                           | РПД                           | 8                 | 10             | 122               | 4                        |                                      |
| Итого                     | УП                            | 8                 | 10             | 122               | 4                        |                                      |
|                           | РПД                           | 8                 | 10             | 122               | 4                        |                                      |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 730

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Горобченко С.Л.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизации  
технологических процессов и производств

Ковалёв Д.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Ковалев Д.А.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области знаний, необходимых для эффективного использования SMART-технологий в системах управления.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть основы построения АСУ производствами с использованием современных программно-технических комплексов, вычислительных сетей и телекоммуникационного оборудования;
- Раскрыть принципы методов получения и использования информации в различных видах производственной деятельности;
- Продемонстрировать особенности построения современных систем.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Электротехника и электроника

Теория автоматического управления

Конструкционные материалы в системах автоматизации

Программирование и алгоритмизация

Технологические измерения и приборы

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|   |
|---|
| <b>ПК-4: Способен разрабатывать информационное обеспечение автоматизированных систем управления технологическим процессом</b>           |
| <b>Знать:</b> Основные принципы организации и построения вычислительных систем и сетей в системах управления.                           |
| <b>Уметь:</b> Выбирать информационные технологии и программные средства для разработки систем управления.                               |
| <b>Владеть:</b> Навыками работы с современными информационными технологиями и программными средствами при разработке систем управления. |

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий  | Семестр<br>(курс для<br>ЗАО) | Контактная<br>работа |               | СР<br>(часы) | Инновац.<br>формы<br>занятий |
|--|------------------------------|----------------------|---------------|--------------|------------------------------|
|  |                              | Лек.<br>(часы)       | Пр.<br>(часы) |              |                              |
| Раздел 1. Искусственный интеллект в системах управления.   | 5                            |                      |               |              |                              |
| Тема 1. Основные понятия. Информационные технологии и программно-аппаратное обеспечение. Основные направления развития интеллектуальных систем управления.   |                              | 2                    |               | 21,5         | ГД                           |
| Тема 2. Интеллектуальные средства измерения. Назначение, принцип действия, функциональные возможности, программное обеспечение, технические характеристики.  |                              | 1                    | 3             | 24,5         | ГД                           |
| Тема 3. Интеллектуальные исполнительные устройства. Назначение, принцип действия, функциональные возможности, программное обеспечение, технические характеристики.   |                              | 1                    | 3             | 25,5         | ГД                           |
| Раздел 2. Smart-технологии управления  |                              |                      |               |              |                              |
| Тема 4. Интеллектуальные системы управления. Назначение, принцип действия, функциональные возможности, информационное и программное обеспечение.   |                              | 2                    | 4             | 26           | ГД                           |
| Тема 5. Применение SMART-технологий в системах управления. Обзор современных интеллектуальных средств автоматизации отечественного и зарубежного производства. Применение Smart-технологий в системах управления в ЦБП и энергетике. |                              | 2                    |               | 24,5         | ГД                           |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)  |                              | 8                    | 10            | 122          |                              |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)  |                              | 0,25                 |               |              |                              |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>  |                              | 18,25                |               | 122          |                              |

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения  | Наименование оценочного средства                                  |
|-----------------|---|---|
| ПК-4            | Перечисляет принципы организации вычислительных сетей в системах управления.<br>Выбирает и обосновывает свой выбор программных средств для разработки систем управления.<br>Демонстрирует навыки применения программных средств при разработке систем управления. | Вопросы устного собеседования<br>Практико-ориентированные задания |

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций   |                   |
|------------------|--|-------------------|
|                  | Устное собеседование   | Письменная работа |
| Зачтено          | Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения задач, предусмотренные учебной программой, и способен выбрать и эффективно применить тот или иной адекватный метод решения конкретной задачи.<br>При правильном ответе на практическое задание. |                   |
| Не зачтено       | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки. Не способен излагать материал последовательно.<br>При неправильном ответе на практическое задание.  |                   |

##### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

##### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п  | Формулировки вопросов   |
|--------|---|
| Курс 5 |   |
| 1      | Искусственный интеллект. Основные понятия.  |
| 2      | Основные направления развития интеллектуализации средств автоматизации.             |
| 3      | Назначение интеллектуальных средств измерений.                                      |
| 4      | Принципы действия интеллектуальных средств измерений.                               |
| 5      | Информационное обеспечение интеллектуальных средств измерений.                      |
| 6      | Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных средств измерений.                     |
| 7      | Функциональные возможности интеллектуальных средств измерений.                      |
| 8      | Программное обеспечение интеллектуальных средств измерений.                         |
| 9      | Применение интеллектуальных средств измерений в локальных системах управления.      |
| 10     | Применение интеллектуальных средств измерений в распределенных системах управления. |

|    |  |
|----|--|
| 11 | Назначение интеллектуальных исполнительных устройств.  |
| 12 | Принципы действия интеллектуальных исполнительных устройств.   |
| 13 | Информационное обеспечение интеллектуальных исполнительных устройств.                                  |
| 14 | Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных исполнительных устройств.                                 |
| 15 | Функциональные возможности интеллектуальных исполнительных устройств.                                  |
| 16 | Программное обеспечение интеллектуальных исполнительных устройств.                                     |
| 17 | Применение интеллектуальных исполнительных устройств в локальных системах управления.                  |
| 18 | Применение интеллектуальных исполнительных устройств в распределенных системах управления.             |
| 19 | Назначение интеллектуальных контроллеров.  |
| 20 | Принципы действия интеллектуальных контроллеров.   |
| 21 | Информационное обеспечение интеллектуальных контроллеров.  |
| 22 | Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных контроллеров.   |
| 23 | Функциональные возможности интеллектуальных контроллеров.  |
| 24 | Программное обеспечение интеллектуальных контроллеров.   |
| 25 | Применение интеллектуальных контроллеров в локальных системах управления.                              |
| 26 | Применение интеллектуальных контроллеров в распределенных системах управления.                         |
| 27 | Применение интеллектуальных средств автоматизации в ЦБП.   |
| 28 | Применение интеллектуальных средств автоматизации в теплоэнергетике.                                   |
| 29 | Принципы построения интеллектуальных контроллеров.   |
| 30 | Архитектура интеллектуальных контроллеров.   |
| 31 | Языки программирования.  |
| 32 | Архитектура программного обеспечения.  |
| 33 | Состав программного обеспечения.   |
| 34 | Программное обеспечение для связи с контроллера с объектом управления.                                 |
| 35 | Функциональные возможности современных интеллектуальных средств автоматизации.                         |
| 36 | Основные технические характеристики современных интеллектуальных средств автоматизации.                |
| 37 | Сравнительный анализ интеллектуальных средств автоматизации отечественного и зарубежного производства. |
| 38 | Принципы построения адаптивных систем управления технологическими процессами.                          |
| 39 | Возможности адаптивных систем управления технологическими процессами.                                  |
| 40 | Возможности контроллеров Fuzzy Logic для управления технологическими процессами.                       |

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Представить работу интеллектуального регулятора Fuzzy Logic.
2. Представить локальную САУ с интеллектуальным приводом.
3. Представить распределенную САУ с интеллектуальным приводом.

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

 +

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- В течение семестра выполняются контрольные работы;
- Время на подготовку ответа на зачете - 15 минут;
- Возможность пользоваться справочными материалами, калькулятором.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 6.1 Учебная литература

| Автор  | Заглавие   | Издательство  | Год издания | Ссылка  |
|--|--|---|-------------|---|
| <b>6.1.1 Основная учебная литература</b>   |  |   |             |   |
| А.В. Бахтин, И.В. Ремизова   | Элементы искусственного интеллекта в системах управления [Текст]: учебное пособие                                  | М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП           | 2015        | <a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/7.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/7.pdf</a>                           |
| Русецкий, А. М., Витязь, П. А., Хейфец, М. Л., Свирский, Д. Н., Аверченков, А. В., Аверченков, В. И., Акулович, Л. М., Барашко, О. Г., Каштальян, И. А., Родионова, О. Л., Пынькин, А. М., Терехов, М. В., Шелег, В. К., Русецкий, А. М. | Автоматизация и управление в технологических комплексах  | Минск: Белорусская наука  | 2014        | <a href="http://www.iprbooks.hop.ru/29574.html">http://www.iprbooks.hop.ru/29574.html</a>   |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>   |  |   |             |   |
| Е.П. Дятлова   | Изучение устройства и принципа действия цифрового позиционера [Текст]: методические указания к лабораторной работе | М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД | 2017        | <a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/met_uk_lab_rab.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/met_uk_lab_rab.pdf</a> |
| Е.П. Дятлова, А.И. Новиков   | Вычислительные сети в системах управления [Текст]: учебное пособие   | М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД | 2017        | <a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/13.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/13.pdf</a>                         |

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

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

PTC Mathcad 15

AutoCADDdesign

MasterSCADA

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория            | Оснащение   |
|----------------------|---|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска   |
| Компьютерный класс   | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |