

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин  
«21» 02 2023 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.07** Автоматизация технологических процессов экологических систем

Учебный план: 2023-2024 15.03.04 ИИТА АТПиУвМПК ОО №1-1-149.plx

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

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

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и управления в  
(специализация) многоотраслевых производственных комплексах

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа<br>обучающихся |                   | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоёмкость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------------|--------------------------------------|
|                           | Лекции                           | Практ.<br>занятия |                |                   |                      |                                      |
| 7                         | УП                               | 34                | 17             | 56,75             | 0,25                 | Зачет                                |
|                           | РПД                              | 34                | 17             | 56,75             | 0,25                 |                                      |
| Итого                     | УП                               | 34                | 17             | 56,75             | 0,25                 |                                      |
|                           | РПД                              | 34                | 17             | 56,75             | 0,25                 |                                      |

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 Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

\_\_\_\_\_

Сигачева Валентина  
Васильевна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой  
производственных процессов

автоматизации

\_\_\_\_\_

Энтин Виталий  
Яковлевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Энтин Виталий  
Яковлевич

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области Автоматизации технологических процессов экологических систем

Изучение теоретических основ и привитие практических навыков разработки систем контроля и управления объектами защиты экологической среды. Основное внимание уделяется очистным сооружениям предприятий текстильной и лёгкой промышленности.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Освоить принципы и методы построения локальных систем контроля и регулирования экологических систем.
- Знать современные технические средства автоматизации.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

- Теория автоматического управления
- Технологические измерения и приборы

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |
|--|
| <b>ПК-1: Способен выполнить техническое задание на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами</b>  |
| <b>Знать:</b> потребности производств легкой промышленности в автоматизации технологических процессов экологических заданий на разработку автоматизированных систем управления |
| <b>Уметь:</b> разработать схемы автоматизации технологических процессов экологических систем.  |
| <b>Владеть:</b> - навыками учета правил выполнения технических заданий, навыками выбора приборов при разработке схем автоматизации экологических систем.                       |

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий  | Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа |               | СР<br>(часы) | Инновац.<br>формы<br>занятий | Форма<br>текущего<br>контроля |
|--|---------------------------|-------------------|---------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
|  |                           | Лек.<br>(часы)    | Пр.<br>(часы) |              |                              |                               |
| Раздел 1. Автоматизация технологических объектов очистки природной воды для производств текстильного комбината.  | 7                         |                   |               |              |                              | О                             |
| Тема 1. Анализ существующих задач автоматизации технологических объектов очистки природной воды. Выбор систем автоматизации (СА). Выбор точек контроля, сигнализации и управления  |                           | 4                 | 2             | 7            | Т                            |                               |
| Тема 2. Принцип построения рациональной структуры систем автоматизированного управления (САУ) Построение функциональных схем автоматизации. Способы обозначения оборудования и средств автоматизации   |                           | 4                 | 2             | 7            | ГД                           |                               |
| Раздел 2. Автоматизация объектов очистки сточных вод.  |                           |                   |               |              |                              |                               |
| Тема 3. Типовые схемы очистки сточных вод. Определение точек контроля, дозирования, регулирования, управления. Конкретизация к требованиям СА. Структурные и функциональные схемы автоматизации красильно-отделочного производство х/б фабрик; выбор точек контроля, сигнализации и управления. Выбор технических средств. |                           | 4                 | 2             | 7            | Т                            | Т                             |

|   |    |    |       |    |     |
|---|----|----|-------|----|-----|
| Тема 4. Анализ технологических процессов очистных сооружений меховых и кожевенных предприятий. Разработка схемы автоматизации, выбор технических средств.   | 6  | 3  | 7,75  | Т  |     |
| Раздел 3. Обзор методов и схем экологической защиты воздушного бассейна от загрязнения.   |    |    |       |    |     |
| Тема 5. Нормы загрязнения атмосферы. Автоматизированный контроль физических параметров воздуха, газов, пыли, серы, азота и др. Схемы автоматизированной очистки газовых выбросов от лёгких летучих веществ. | 4  | 2  | 7     | Т  | Т,О |
| Тема 6. Автоматизация пылеотделительных камер сухой, мокрой очистки, инерционных и пенных аппаратов. Анализ и построение схем автоматизации.  | 4  | 2  | 7     | ГД |     |
| Раздел 4. Автоматизированные средства поддержания внутрицеховой экологии.   |    |    |       |    |     |
| Тема 7. Нормы воздействия на человека вибрации и шума.  | 4  | 2  | 7     | Т  | О   |
| Тема 8. Автоматизированная техническая диагностика производственных машин – средство предупреждения виброперегрузок обслуживающего персонала.   | 4  | 2  | 7     | ИЛ |     |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)   | 34 | 17 | 56,75 |    |     |

|   |  |       |       |  |  |
|---|--|-------|-------|--|--|
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)   |  | 0,25  |       |  |  |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b> |  | 51,25 | 56,75 |  |  |

#### 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-1            | Описывает современный уровень автоматизации технологических процессов объектов очистки природной воды для производств текстильной промышленности.<br>Проводит анализ существующих задач автоматизации технологических объектов очистки природной воды<br>Выбирает автоматизированные системы управления технологическими процессами легкой промышленности, анализирует их функции и структуры.<br>Разрабатывает схему автоматизации конкретного технологического процесса. | Вопросы для устного собеседования.<br>Практико-ориентированные задания |

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций  |                   |
|------------------|---|-------------------|
|                  | Устное собеседование  | Письменная работа |
| Зачтено          | Обучающийся своевременно выполнил практические работы и представил результаты, ответил на вопросы преподавателя |                   |

|            |  |  |
|------------|--|--|
| Не зачтено | Обучающийся не выполнил (выполнил частично) практические работы, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. |  |
|------------|--|--|

## 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  |
|-----------|--|
| Семестр 7 |  |
| 1         | Анализ существующих задач автоматизации технологических объектов очистки природной воды                                |
| 2         | Назначение и основное содержание схемы автоматизации (функциональной) .  |
| 3         | Построение функциональных схем автоматизации. Способы обозначения оборудования и средств автоматизации.                |
| 4         | Типовые схемы очистки сточных вод.   |
| 5         | Специфика технологической схемы красильно-отделочного производство х/б фабрик;   |
| 6         | Специфика схемы автоматизации красильно-отделочного производство х/б фабрик;   |
| 7         | Обоснование выбора точек контроля, сигнализации и управления   |
| 8         | Обоснование выбора технических средств.  |
| 9         | Особенности технологических процессов очистных сооружений кожевенных предприятий                                       |
| 10        | Анализ одного из технологических процессов очистных сооружений меховых предприятий                                     |
| 11        | Обоснование выбора схемы автоматизации на основе анализа схемы технологического процесса очистки сточных вод.          |
| 12        | Нормы загрязнения атмосферы. Автоматизированный контроль физических параметров воздуха, газов, пыли, серы, азота и др. |
| 13        | Автоматизация пылеотделительных камер сухой, мокрой очистки.   |
| 14        | Автоматизация пылеотделительных инерционных и пенных аппаратов.  |
| 15        | Нормы воздействия на человека вибрации   |
| 16        | Нормы воздействия на человека шума.  |
| 17        | Автоматизированная техническая диагностика производственных машин  |

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

№ вопроса. Формулировка тестовых заданий. Варианты ответов.

Раздел № 1 Автоматизация технологических объектов очистки природной воды для производств текстильного комбината.

1. Какие приборы входят в схему контроля температуры.
  - а) датчики температуры
  - б) регуляторы
  - в) датчики температуры, вторичные приборы
2. Какие приборы входят в схему регулирования температуры?
  - а) датчики и вторичные приборы
  - б) датчик температуры, регулятор, исполнительный механизм,
  - в) датчики и регулятор
3. Какие приборы входят в схему контроля и регулирования давления воздуха?
  - а) датчики и вторичные приборы
  - б) датчик давления, регулятор, исполнительный механизм, вторичный прибор
  - в) датчики и регулятор, вторичные приборы

Раздел № 2. Автоматизация объектов очистки сточных вод.

4. Чем определяется выбор точек контроля, сигнализации и управления?
  - а) Работоспособностью объекта.
  - б) Технологией
  - в) Объектом
5. Чем определяется выбор технических средств автоматизации?
  - а) Функциями объекта.
  - б) Требованиями.
  - в) Требованиями к уровню автоматизации и функциями объекта.
6. Агрессивная среда объекта влияет на выбор технических средств?
  - а) Нет. б) Да. в) Иногда.

Раздел № 3 . Обзор методов и схем экологической защиты воздушного бассейна от загрязнения.

7. Назначение пылеотделительных камер.
    - а) Уменьшение запыленности воздуха.
    - б) Очистка воздуха от пыли.
    - в) Сбор пыли
  8. Для очистки воздуха от пыли применяются пенные аппараты?
    - а) Нет. б) Да. в) Дорого.
  9. Известковое молоко применяется для очистки газа?
    - а) Содержащего сернистый ангидрид. б) Любого. в) Не применяется.
- Раздел № 4 Автоматизированные средства поддержания внутрицеховой экологии.
10. Нормы воздействия на человека шума.
    - а) Должны соблюдаться.
    - б) Не обязательно.
    - в) Иногда
  11. Нормы воздействия на человека вибрации?
    - а) Установлены.
    - б) Нет.
    - в) Не обязательны.
  12. Автоматизированная техническая диагностика производственных машин
    - а) Это средство предупреждения виброперегрузок обслуживающего персонала
    - б) Уменьшает вибрацию машин.
    - в) Не нужна.

Ключи правильных ответов

№ вопроса 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Вариант ответа в б б а в б б б а а а а

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

№ вопроса Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)

Раздел № 2. Автоматизация объектов очистки сточных вод

- 1 Сформировать схему системы регулирования температуры объекта.
- 2 Выбрать элементы системы позиционного регулирования уровня жидкости.
- 3 Сформировать схему контроля давления воздуха.
- 4 Предложить вариант структуры системы регулирования температуры в теплообменнике.
- 5 Предложить вариант САР температуры в метантенке.
- 6 Описать структуру АСУ температурой и уровнем в отстойнике.

### 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

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. В это время входит подготовка ответа на теоретический вопрос и решение практической задачи.

Время, отводимое на защиту курсового проекта, не должно превышать 20 мин, включая краткий доклад-презентацию по результатам курсового проекта и ответы на вопросы.

## 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>       |  |  |             |   |
| Сигачева В. В.                                 | Проектирование автоматизированных систем управления                | Санкт-Петербург: СПбГУПТД  | 2021        | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2021171">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2021171</a> |
| Сигачева, В. В.                                | Автоматизация экспериментальных исследований                       | Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна | 2017        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/102501.html">http://www.iprbookshop.ru/102501.html</a>                                       |
| Сигачева, В. В.                                | Автоматизация экспериментальных исследований                       | Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна | 2017        | <a href="https://www.iprbookshop.ru/102501.html">https://www.iprbookshop.ru/102501.html</a>                                     |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b> |  |  |             |   |
| Сигачева В. В., Шурыгин Д. А.                  | Проектирование автоматизированных систем управления                | СПб.: СПбГУПТД   | 2015        | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2307">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2307</a>       |
| Латышенко, К. П.                               | Экологический мониторинг. Часть 1                                  | Саратов: Вузовское образование   | 2019        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/79695.html">http://www.iprbookshop.ru/79695.html</a>   |
| Латышенко, К. П., Попов, А. А.                 | Информационно-измерительные системы для экологического мониторинга | Саратов: Вузовское образование   | 2019        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/79627.html">http://www.iprbookshop.ru/79627.html</a>   |
| Латышенко, К. П.                               | Экологический мониторинг. Часть 2                                  | Саратов: Вузовское образование   | 2019        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/79696.html">http://www.iprbookshop.ru/79696.html</a>   |
| Латышенко, К. П.                               | Методы и приборы контроля качества среды                           | Саратов: Вузовское образование   | 2019        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/79645.html">http://www.iprbookshop.ru/79645.html</a>   |

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

Информационный портал ЛегПромБизнес <http://lpb.ru/>

Интернет-портал Рослегпром [www.roslegprom.ru](http://www.roslegprom.ru)

Российский союз предпринимателей текстильной и легкой промышленности <http://www.souzlegprom.ru/>

Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

AutoCAD

Microsoft Windows

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

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