

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.29**

Системы управления и автоматизации химико-технологических процессов

Учебный план: ФГОС3++b180301.19-1\_21-14.plx

Кафедра: **1** Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки:  
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая и биотехнология переработки растительного сырья  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся |                   | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоём-<br>кость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |         |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------------|---------|
|                           | Лекции                        | Практ.<br>занятия |                |                   |                           |                                      |         |
| 7                         | УП                            | 34                | 34             | 40                | 36                        | 4                                    | Экзамен |
|                           | РПД                           | 34                | 34             | 40                | 36                        | 4                                    |         |
| Итого                     | УП                            | 34                | 34             | 40                | 36                        | 4                                    |         |
|                           | РПД                           | 34                | 34             | 40                | 36                        | 4                                    |         |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Дятлова Е.П.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Смирнова Е.Г.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** сформировать компетенции обучающегося в области основных понятий теории управления, основных видов систем автоматического регулирования и законов управления; методов средств диагностики и контроля основных технологических параметров, правил стандартов разработки схем автоматизации технологических процессов.

### 1.2 Задачи дисциплины:

дать представление о видах систем автоматического регулирования, используемых законах управления, современных методах средств диагностики и контроля основных технологических параметров;  
научить применять нормативные документы при разработке схем автоматизации технологических процессов.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Математика

Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика

Инженерная и компьютерная графика

Информационные технологии

Химия древесины и целлюлозы

Экономика и организация производства

Электротехника и промышленная электроника

Экология

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья**

**Знать:** основные понятия теории управления технологическими процессами; статические и динамические характеристики объектов в звене управления; основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типы систем автоматического управления в химической промышленности; методы средств диагностики и контроля основных технологических параметров.

**Уметь:** использовать основные принципы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами

**Владеть:** навыками выбора элементов в схем, правилами стандартами разработки схем автоматизации технологических процессов.

### 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. Общие сведения о информационных технологиях и системах автоматизированного проектирования  | 7                         |                   |               |              |                              | 0                             |
| Тема 1. История развития компьютерных технологий. Персональные компьютеры: назначение, основные характеристики, основные компоненты. Рабочие станции: назначение, характеристики.  |                           | 4                 | 4             | 6            |                              |                               |
| Тема 2. Сетевая инфраструктура. Топология локальных сетей. Каналы передачи данных. Работа в глобальной сети Интернет. Актуальность проблемы автоматизированного проектирования. САПР – история развития и классификация. Виды обеспечения САПР. CAD – системы. Назначение. Классификация. CAE – системы.   |                           | 5                 | 5             | 6            |                              |                               |
| Раздел 2. Алгоритм проектирования систем управления и автоматизации. Выбор технических средств автоматизации.  |                           |                   |               |              |                              |                               |
| Тема 3. Понятие «жизненного» цикла технических систем, Основные понятия и подходы к процессу проектирования. Основы теории управления. Принципы управления и исследования объектов. Способы организации процесса проектирования. Классификация и иерархическая структура автоматизированных систем.  |                           | 6                 | 6             | 6            |                              | 0                             |
| Тема 4. Подготовка конструкторско-технологической документации в соответствии имеющимися стандартами. Контроль плана и качества выполняемых проектных работ. Техническое задание на проектирование системы управления. Технические средства автоматизации для систем управления. Классификация измерительных устройств. Принципы разработки схем автоматизации. Типовые схемы автоматизации химико-технологических процессов . |                           | 7                 | 6             | 8            |                              |                               |

|   |  |      |      |      |    |
|---|--|------|------|------|----|
| Раздел 3. Обеспечение качества продукции. Нормативные документы.  |  |      |      |      |    |
| Тема 5. Контроль качества. Классификация контроля качества. Входной контроль сырья и материалов. Контроль качества выпускаемой продукции и исследование причин брака в производстве с использованием статистических методов контроля качества. Основные нормативные документы по качеству.                |  | 6    | 7    | 7    | Ko |
| Тема 6. Стандартизация и сертификация продукции (работ, услуг, процессов) как основные инструменты обеспечения качества продукции (работ, услуг, процессов). Основные методы стандартизации. Виды, схемы и системы сертификации. Нормативные документы в области стандартизации и сертификации продукции. |  | 6    | 6    | 7    |    |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)   |  | 34   | 34   | 40   |    |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)   |  | 2,5  |      | 33,5 |    |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>   |  | 70,5 | 73,5 |      |    |

#### 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   |
|-----------------|--|--|
| ОПК-4           | <p>1. Перечисляет основные понятия теории управления технологическими процессами; статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления; основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности; методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров.</p> <p>2. Объясняет использование основных принципов построения автоматизированных систем управления технологическими процессами.</p> <p>3. Показывает навыки выбора элементов и схем, правил и стандартов разработки схем автоматизации технологических процессов.</p> | <p>1. Вопросы устного собеседования.</p> <p>2. Практико-ориентированные задания.</p> |

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций   |  |
|------------------|--|--|
|                  | Устное собеседование   | Письменная работа  |
| 5 (отлично)      | Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильно обосновывает | Практическое задание выполнено в полном объеме с соблюдением требуемой последовательности действий, самостоятельно. Правильно выбраны параметры и оборудование. Выполнены условия и режимы, обеспечивающие |

|                         |  |   |
|-------------------------|--|---|
|                         | принятые решения.  | получение правильных результатов и выводов  |
| 4 (хорошо)              | Ответ стандартный, качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют не-значительные пробелы в знаниях. | Выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два-три недочета, не более одной не грубой ошибки и одного недочета.  |
| 3 (удовлетворительно)   | Ответ неполный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий.                                  | Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и вывод; если в ходе выполнения приема были допущены ошибки. |
| 2 (неудовлетворительно) | Не знает большей части основного содержания учебной дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины. | Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов, если приемы выполнялись неправильно.                               |

## 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         | Стандартные законы регулирования.   |  |
| 2         | Виды систем автоматического регулирования.  |  |
| 3         | Правила и порядок проведения сертификации. Система сертификации. Схема сертификации.                                  |  |
| 4         | Виды стандартов. Методы стандартизации.   |  |
| 5         | Нормативными документами по стандартизации в РФ.  |  |
| 6         | Статистические методы контроля качества.  |  |
| 7         | Виды технического контроля качества.  |  |
| 8         | Классификация показателей качества продукции. Группы показателей качества продукции.                                  |  |
| 9         | Порядок сбора данных, необходимых для проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом. |  |
| 10        | Использование САД и САЕ систем в процессе проектирования.   |  |
| 11        | Требования к качеству выпускаемой продукции. Необходимость оснащения средствами контроля.                             |  |
| 12        | Назначение функциональной схемы автоматизации (ФСА).  |  |
| 13        | Использование ГОСТ 21.208-2013 для разработки системы управления технологическим процессом.                           |  |
| 14        | Централизованная и распределенная автоматизированная система управления.  |  |
| 15        | Структуры и функции автоматизированных систем управления.   |  |
| 16        | Иерархичность системы управления. Признаки формирования иерархических уровней.  |  |
| 17        | Понятие «жизненного» цикла технических систем. Фазы «жизненного» цикла систем.  |  |
| 18        | Требования технологии и условия эксплуатации при выборе технических средств автоматизации.                            |  |
| 19        | Экологические требования и требования техники безопасности.   |  |
| 20        | Исходные данные для проектирования. Применение технических средств управления.  |  |
| 21        | Понятие технологического процесса. Этапы проектирования технологического процесса.                                    |  |
| 22        | Роль управления качеством в условиях рыночной экономики.  |  |
| 23        | Понятия, основные принципы и функции сертификации. Сертификация, виды сертификации, системы сертификации              |  |
| 24        | Цели и принципы стандартизации. Государственная система стандартизации РФ. Категории и виды стандартов в РФ.          |  |

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

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

1. Предложить функциональную структуру и функциональную схему автоматизации САУ концентрации бумажной массы после машинного бассейна.

2. Предложить функциональную структуру и функциональную схему автоматизации САУ величины рН процесса отбелки целлюлозы.

### 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

Время на подготовку 0,5 часа, в это время входит подготовка на заданные вопросы. Запрещается пользоваться телефоном. Можно пользоваться 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>                      |   |  |             |   |
| Г.А. Кондрашкова, И.В. Бондаренкова, Е.П. Дятлова             | Метрология. Стандартизация. Сертификация. Квалиметрия. Практикум [Текст] : учебно-методическое пособие                        | М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПб ГУПТД  | 2019        | <a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/2019_04_27_01.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/2019_04_27_01.pdf</a> |
| Е.П. Дятлова  | Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами [Текст] : учебно-методическое пособие         | М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД   | 2019        | <a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/2019_07_03_01.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/2019_07_03_01.pdf</a> |
| Тугов, В. В., Сергеев, А. И., Проскурин, Д. А., Коннов, А. Л. | Технические средства автоматизации и управления. Часть 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления | Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ                  | 2016        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/69956.html">http://www.iprbookshop.ru/69956.html</a>   |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>                |   |  |             |   |
| Старостин, А. А., Лаптева, А. В.                              | Технические средства автоматизации и управления   | Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ                     | 2015        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/68302.html">http://www.iprbookshop.ru/68302.html</a>   |
| Ившин, В. П., Перухин, М. Ю.                                  | Автоматическое регулирование  | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет | 2016        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/79258.html">http://www.iprbookshop.ru/79258.html</a>   |
| Старостин, А. А., Лаптева, А. В., Чеснокова, Ю. Н.            | Технические средства автоматизации и управления   | Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет    | 2019        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/87882.html">http://www.iprbookshop.ru/87882.html</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/>  
Информационный сайт «Автоматизация в промышленности» [Электронный ресурс]. URL: <https://avtprom.ru/>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8  
MicrosoftOfficeProfessional 2013  
AutoCADDesign

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

| Аудитория          | Оснащение   |
|--------------------|---|
| Учебная 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 |