

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.05.02 Автоматизация производственных  
процессов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)

20.03.01.31 Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, доцент, Донцова Т.В.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Научить студентов методам, правилам и способам контроля основных технологических параметров производственных процессов для выбора рациональных характеристик устройств автоматического контроля; дать основы теории автоматического регулирования и управления, их приложение к эксплуатации приборов и средств автоматизации опасных производств; ознакомить с применением микропроцессорной техники, автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и автоматизированными системами управления производством (АСУП).

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Получение теоретических знаний и практических навыков для квалифицированной оценки применяемых средств автоматизации и управления с точки зрения обеспечения безопасности на уровне предприятия.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                    | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| УК-2.3: Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.                                                                                         | типовые методы и средства измерения основных технологических параметров в отрасли, методы и приборы контроля окружающей среды и промышленных выбросов<br>учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности<br>навыками работы с измерительной и вычислительной техникой, информационными технологиями в своей профессиональной деятельности |

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы                         | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад.час) | е |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|---|
|                                            |                                            | 1 |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>1,5 (54)</b>                            |   |
| занятия лекционного типа                   | 0,5 (18)                                   |   |
| практические занятия                       | 0,5 (18)                                   |   |
| лабораторные работы                        | 0,5 (18)                                   |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>1,5 (54)</b>                            |   |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет                                        |   |
| курсовая работа (КР)                       | Нет                                        |   |
| <b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>  | <b>1 (36)</b>                              |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

|                                                    |                                   | Контактная работа, ак. час.    |                          |                                           |                          |                                            |                          |                                     |                          |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| №<br>п/п                                           | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия<br>лекционного<br>типа |                          | Занятия семинарского типа                 |                          |                                            |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |                          |
|                                                    |                                   |                                |                          | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |                          |
|                                                    |                                   | Всего                          | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                               | В том<br>числе в<br>ЭИОС |
| <b>1. Основы теории автоматического управления</b> |                                   |                                |                          |                                           |                          |                                            |                          |                                     |                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>1. Основные понятия управления и определения<br/> Классификация систем управления и регулирования<br/> Особенности металлургических процессов как объектов управления<br/> Типовые звенья АСР и их характеристики, передаточные функции<br/> Автоматические регуляторы, типовые законы регулирования<br/> Понятие устойчивости АСР, качество процесса регулирования<br/> Модели объектов регулирования и методы их получения</p> |   |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>Основные понятия управления и определения<br/> Классификация систем управления и регулирования<br/> Особенности металлургических процессов как объектов управления<br/> Типовые звенья АСР и их характеристики, передаточные функции<br/> Автоматические регуляторы, типовые законы регулирования<br/> Понятие устойчивости АСР, качество процесса регулирования<br/> Модели объектов регулирования и методы их получения</p>    | 5 |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>Основные понятия управления и определения<br/> Классификация систем управления и регулирования<br/> Особенности металлургических процессов как объектов управления<br/> Типовые звенья АСР и их характеристики, передаточные функции<br/> Автоматические регуляторы, типовые законы регулирования<br/> Понятие устойчивости АСР, качество процесса регулирования<br/> Модели объектов регулирования и методы их получения</p>    | 6 |  |  |  |  |  |  |  |

|                                                                                                                                                                                                       |  |  |   |  |   |  |    |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|--|---|--|----|--|
| 2. Экспериментальное определение параметров динамических характеристик линейных звеньев систем автоматического управления                                                                             |  |  |   |  | 4 |  |    |  |
| 3. Исследование устойчивости и качества линейной системы автоматического управления                                                                                                                   |  |  |   |  | 4 |  |    |  |
| 4. Типовые воздействия в АСР. Задающее, управляющее и возмущающее воздействие. Системы с саморегулированием. АСР с воздействием по возмущению                                                         |  |  | 1 |  |   |  |    |  |
| 5. Обратные связи в системах управления, положительная и отрицательная обратные связи. Расчет передаточных функций                                                                                    |  |  | 1 |  |   |  |    |  |
| 6. Статические и динамические характеристики элементов и систем. Построение статических характеристик при параллельном и последовательном соединении звеньев. Правила преобразования структурных схем |  |  | 1 |  |   |  |    |  |
| 7. Преобразование Лапласа. Математическое описание элементов автоматики                                                                                                                               |  |  | 1 |  |   |  |    |  |
| 8. Методы исследования качества процесса автоматического регулирования                                                                                                                                |  |  | 1 |  |   |  |    |  |
| 9. Модели объектов регулирования и методы их получения                                                                                                                                                |  |  |   |  |   |  | 15 |  |
| <b>2. Элементы и системы автоматического контроля и управления металлургическими агрегатами и процессами</b>                                                                                          |  |  |   |  |   |  |    |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                            |   |  |   |  |   |  |    |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|--|---|--|----|--|
| 1. Манометрические термометры. Электрические термометры сопротивления и приборы для работы с ними<br>Пружинные манометры, электрические манометры, дифманометры<br>Расходомеры переменного перепада давления.<br>Расходомеры постоянного перепада давления | 3 |  |   |  |   |  |    |  |
| 2. Измерение температуры контактным методом                                                                                                                                                                                                                |   |  |   |  | 2 |  |    |  |
| 3. Измерение температуры бесконтактным методом                                                                                                                                                                                                             |   |  |   |  | 2 |  |    |  |
| 4. Автоматический потенциометр в системе двухпозиционного регулирования температуры                                                                                                                                                                        |   |  |   |  | 2 |  |    |  |
| 5. Измерение расхода методами постоянного и переменного перепада давления                                                                                                                                                                                  |   |  |   |  | 4 |  |    |  |
| 6. Расчет метрологических характеристик средств измерений                                                                                                                                                                                                  |   |  | 1 |  |   |  |    |  |
| 7. Изучение систем передачи измерительной информации                                                                                                                                                                                                       |   |  | 1 |  |   |  |    |  |
| 8. Оптико-абсорбционный метод анализа газов: газоанализаторы инфракрасного поглощения, ультрафиолетового поглощения. Хроматографический метод анализа. Промышленные хроматографы, их характеристики                                                        |   |  |   |  |   |  | 15 |  |
| <b>3. Элементы проектирования систем автоматизации</b>                                                                                                                                                                                                     |   |  |   |  |   |  |    |  |
| 1. Цель, задачи и стадии проектирования локальных АСР и АСУТП. Структурные схемы автоматизации.                                                                                                                                                            | 2 |  |   |  |   |  |    |  |
| 2. Изучение и применение ГОСТов при составлении функциональных схем автоматизации (ФСА). Примеры ФСА                                                                                                                                                       |   |  | 3 |  |   |  |    |  |



|                                                                                                                                                                                 |    |  |    |  |    |  |    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|----|--|----|--|----|--|
| 3. Назначение, цели и функции АСУТП. Иерархия задач управления. Разновидности АСУТП                                                                                             |    |  |    |  |    |  | 10 |  |
| <b>4. Автоматизированные системы управления технологическими процессами</b>                                                                                                     |    |  |    |  |    |  |    |  |
| 1. Основные компоненты АСУТП. Применение микропроцессорной техники и микро-ЭВМ в АСУТП.                                                                                         | 6  |  |    |  |    |  |    |  |
| 2. Сосредоточенные и распределенные микропроцессорные системы управления                                                                                                        |    |  | 2  |  |    |  |    |  |
| 3. АСУТП металлургического производства на примере системы управления процессом электролиза (структура системы, технологические особенности процесса, мат. модели, АПГ, АПФ...) |    |  | 2  |  |    |  |    |  |
| 4. Примеры автоматизированных систем управления металлургического производства                                                                                                  |    |  | 2  |  |    |  |    |  |
| 5. Режимы использования ЭВМ в АСУТП. Роль человека-оператора в АСУТП. Представление информации оператору                                                                        |    |  |    |  |    |  | 8  |  |
| <b>5. Автоматизированные системы управления производством</b>                                                                                                                   |    |  |    |  |    |  |    |  |
| 1. Назначение, цели и функции АСУП. Состав АСУП.                                                                                                                                | 2  |  |    |  |    |  |    |  |
| 2. Разновидности АСУП. Современные тенденции в построении АСУП                                                                                                                  |    |  | 2  |  |    |  |    |  |
| 3. Современные тенденции в построении АСУП                                                                                                                                      |    |  |    |  |    |  | 6  |  |
| 4. Подготовка к зачету                                                                                                                                                          |    |  |    |  |    |  |    |  |
| Всего                                                                                                                                                                           | 18 |  | 18 |  | 18 |  | 54 |  |

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Титовский А. В., Дружинина А. А. Технические измерения и приборы. Термометры. Манометры. Расходомеры. Уровнемеры.: учебное пособие (Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ]).
2. Вейсов Е. А., Непомнящий О. В., Баранов Е. А., Хабаров В. А. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: учебное пособие для студентов вузов(Красноярск: ИПК СФУ).
3. Благовещенская М. М., Злобин Л. А. Информационные технологии систем управления технологическими процессами: учебник для вузов (М.: Высш. шк.).
4. Сажин С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров: учебник(Санкт-Петербург: Лань).
5. Шандров Б.В., Чудаков А.Д. Технические средства автоматизации: учебник.; допущено МО РФ(М.: Академия).
6. Петраков Ю. В., Драчев О. И. Теория автоматического управления технологическими системами(Москва: Машиностроение).
7. Астахова Т. В., Осипова В. А., Дружинина А. А., Лапаев И. И. Автоматизация металлургических производств: учебное пособие (Красноярск: ИПК СФУ).
8. Носкова Е. Е., Капулин Д. В., Ченцов С. В. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учеб. пособие для студентов вузов(Красноярск: ИПК СФУ).
9. Поляков К.Ю. Теория автоматического управления для "чайников"(Санкт-Петербург: Санкт-Петербург оркестр).
10. Схиртладзе А. Г., Бочкарев С. В., Лыков А. Н., Борискин В. П. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств"(Старый Оскол: ТНТ).
11. Харазов В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами: учебное пособие для вузов по специальности 220201 "Управление и информатика в технических системах"(Санкт-Петербург: Профессия).
12. Карташов Б. А., Привалов А. С., Самойленко В. В., Татамиров Н. И., Карташов Б. А. Компьютерные технологии и микропроцессорные средства в автоматическом управлении: учебное пособие по дисциплине "Автоматическое управление"(Ростов-на-Дону: Феникс).
13. Соснин О. М., Схиртладзе А. Г. Средства автоматизации и управления: учебник(М.: Академия).
14. Кангин В. В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов: учебное пособие для студентов вузов по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств"(Старый Оскол: ТНТ).
15. Лапаев И. И., Буралков А. А. Автоматизация технологических процессов

металлургических предприятий: учебно-методическое пособие (Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ]).

16. Клюев А. С., Глазов Б. В., Дубровский А. Х., Клюев А. А., Клюев А. С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справ. пособие(Москва: Энергоатомиздат).
17. Осипова В. А., Федорова Н. В., Астахова Т. В. Автоматизация металлургических производств: методические указания по лабораторным работам(Красноярск: ИПК СФУ).
18. Кангин В. В. Средства автоматизации и управления. Аппаратные и программные решения: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств"(Старый Оскол: ТНТ).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Программные продукты Microsoft Office: Word, Excel, Visio для анализа и расчета систем автоматического управления, а также для оформления работ.

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Все обучающиеся могут пользоваться электронно-библиотечной системой СФУ, в которой обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, а также библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями основной литературы.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

**6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации данной дисциплины, включает в себя аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированным оборудованием и мебелью, а аудитории лекционного типа техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации слушателям.

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.