

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

Б1.В.ДВ.06.01 Информационные технологии и  
автоматизация в металлургии и материаловедении  
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль)

22.03.01.32 Физико-химия материалов и процессов

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

канд. техн. наук, доцент, Донцова Татьяна Валентиновна

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

- обучить методологии системного подхода к решению технических прикладных задач в области информатизации управления в металлургии;
- научить анализировать технологические ситуации для решения конкретных производственных задач, диктуемых потребностями соответствующей отрасли металлургии;
- развивать творческое мышление студентов путем ознакомления с проблемами современной металлургии и нахождения путей их решения;
- изучить средства подготовки технической документации в металлургии.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

формирование у студента готовности решать следующие профессиональные задачи:

информационное обеспечение организации производства, труда и управления, метрологическое обеспечение;

умение работать с проектной и рабочей технической и нормативной документации в области автоматизации;

выбор технических средств автоматизации с учетом производственных условий.

### 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>ПК-10: Способен применять знания об основных типах современных материалов, принципах их выбора для заданных условий эксплуатации при проектировании процессов получения и обработки материалов</b>	
ПК-10.3: Выбирает конструкционные, инструментальные и композиционные материалы, в том числе с использованием информационных технологий	современные информационные технологии, применяемые при выборе материалов и проектировании процессов получения и обработки материалов применять современные программные продукты при выборе конструкционных, инструментальных и композиционных материалов навыком работы в специализированных программных продуктах
<b>ПК-3: Способен осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау, применять современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы</b>	

ПК-3.1: Осуществляет сбор данных, анализирует и	способы поиска и анализа научно-технической информации
обобщает научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывает и использует техническую документацию	способы измерения технологических параметров разрабатывать и использовать научно-техническую документацию выбирать технические средства автоматизации для сбора информации о ходе технологического процесса техническими средствами и технологиями для сбора, анализа и обработки научно-технической информации навыком информационного поиска
<b>ПК-5: Способен выполнять эксперименты и обработку их результатов по созданию, исследованию и выбору материалов, оценке их технологических и служебных качеств путем анализа их структуры и свойств, механических, коррозионных и других испытаний</b>	
ПК-5.3: Применяет компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа данных исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий	основные понятия информационных технологий основные принципы работы программных средств разработки документации, обработки результатов и анализа данных применять программные средства для исследования технологических процессов в металлургии и материаловедении оптимально использовать ЭВМ, сетевые и глобальные информационные ресурсы для решения учебных и производственных задач навыками работы с современными программными средствами для обработки результатов и анализа данных

#### **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, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Информационные технологии в современном цифровом производстве</b>									
	1. Цифровая трансформация. Системы промышленной автоматизации. Технологии искусственного интеллекта. Технологические направления ИИ. Индустриальный интернет вещей Internet of Things. Технологии виртуальной и дополненной реальности в промышленности. Цифровые двойники и цифровые тени.	2							
	2. Основные понятия и определения информационных технологий. Виды информации. Структура информационной системы.	2							
	3. Разработка проектной документации в MS Visio					4			
	4. Изучение теоретического материала, выполнение работ, отчетов							7	
<b>2. Основы обработки экспериментальных данных</b>									

1. Регрессионный анализ. Виды регрессионного анализа Парный линейный регрессионный анализ. Геометрическая интерпретация коэффициентов регрессии. Метод наименьших квадратов. Применение метода Содержательный анализ остатков по гистограмме распределения.	2							
2. Элементы обработки экспериментальных данных в MS Excel					4			
3. Метод наименьших квадратов в MS Excel и MathCAD					2			
4. Изучение теоретического материала, выполнение работ, отчетов							10	
<b>3. Методы и средства измерений технологических параметров</b>								
1. Измерение температуры. Классификация приборов для измерения температуры Термометры расширения. Биметаллические и дилатометрические термометры Манометрические термометры с трубчатой пружиной. Электрические термометры сопротивления. Термоэлектрические термометры (термопара) Бесконтактные методы измерения температуры. Основные законы теплового излучения. Термометры частичного излучения (квазимонохроматические): оптические и фотоэлектрические. Пирометр спектрального отношения. Пирометр суммарного (полного) излучения.	2							

<p>2. Измерение давления. Классификация приборов для измерения давления</p> <p>Жидкостные манометры.</p> <p>Пружинные манометры (деформационные)</p> <p>Электрические манометры и вакуумметры</p> <p>Измерение расхода, количества жидкостей, газа и пара.</p> <p>Расходомеры переменного перепада давления. Типы сужающих устройств</p> <p>Расходомеры постоянного перепада давления.</p> <p>Электромагнитные расходомеры.</p> <p>Ультразвуковые расходомеры.</p> <p>Счетчики количества вещества</p> <p>Измерение расхода сыпучих материалов.</p>	2							
<p>3. Измерение уровня: указательные стекла, поплавковые, буйковые приборы, гидростатические уровнемеры</p> <p>Уровнемеры емкостные, ультразвуковые, радиоизотопные, радарные.</p> <p>Методы и приборы анализа состава и измерения параметров веществ: измерение рН растворов.</p> <p>Методы и приборы анализа состава газа.</p> <p>Исполнительные механизмы.</p> <p>Регулирующие органы.</p>	2							
<p>4. Изучение контактных датчиков температуры.</p> <p>Термопары</p>					2			
<p>5. Изучение контактных датчиков температуры.</p> <p>Терморезисторы</p>					3			
<p>6. Изучение характеристик датчиков давления</p>					3			



7. Изучение статических характеристик датчиков уровня					3			
8. Изучение статических характеристик датчиков расхода					3			
9. Изучение теоретического материала, выполнение работ, отчетов							16	
<b>4. Микропроцессорная техника в системах управления и SCADA-системы</b>								
1. Программируемые логические контроллеры (ПЛК), их назначение. Классификация ПЛК Критерии выбора ПЛК Устройство и работа контроллеров Системы диспетчерского управления и сбора данных	2							
2. Функции SCADA-систем Особенности SCADA как процесса управления АРМ оператора и рабочие станции	2							
3. Виртуальный электролизер					6			
4. Изучение теоретического материала, выполнение работ, отчетов							12	
<b>5. Проектирование систем автоматизации</b>								
1. Изображение технологического оборудования и коммуникаций на функциональных схемах Изображение приборов и средств автоматизации Графическое оформление функциональных схем	2							
2. Основы разработки схемы автоматизации					6			
3. Изучение теоретического материала, выполнение работ, отчетов							9	
<b>6. Зачет. Собеседование</b>								

Bcero	18				36		54	
-------	----	--	--	--	----	--	----	--

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Носкова Е. Е., Капулин Д. В., Ченцов С. В. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учеб. пособие для студентов вузов(Красноярск: ИПК СФУ).
2. Шишмарев В. Ю. Технические измерения и приборы: учебник для вузов (Москва: Академия).
3. Харазов В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами: учебное пособие для вузов по специальности 220201 "Управление и информатика в технических системах"(Санкт-Петербург: Профессия).
4. Черников Б. В. Информационные технологии управления: Учебник (Москва: Издательский Дом "ФОРУМ").
5. Советов Б. Я., Цехановский В. В. Информационные технологии: учеб. для прикладного бакалавриата : учеб. для студентов высш. учеб. заведений : рек. Учебно-методическим отделом высш. образования (Москва: Юрайт).
6. Осипова В. А., Тихонов В. П., Дружинина А. А., Федорова Н. В. Автоматическое управление металлургическими процессами: пособие по курсовому и дипломному проектированию(Красноярск: Информационно-полиграфический комплекс [ИПК] СФУ).
7. Иванов А. А. Модернизация промышленных предприятий на базе современных систем автоматизации и управления: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям 15.04.04 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", 15.04.05 "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)"(Москва: Форум).
8. Сажин С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров: учебник(Санкт-Петербург: Лань).
9. Гайдук А. Р., Беляев В. Е., Пьявченко Т. А. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
10. Гришин В.Н., Панфилова Е.Е. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник.; рекомендовано МО и науки РФ(М.: ИНФРА-М).
11. Острейковский В. А. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: Учебное пособие(Москва: ООО "КУРС").
12. Гаврилов М. В., Климов В. А. Информатика и информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата : рек. Учебно-методическим отделом высш. образования для студентов, обучающихся по широкому кругу направлений и спец. : доп. УМО для студентов, обучающихся по юридич. спец.(Москва: Юрайт).
13. Лапаев И. И., Буралков А. А. Автоматизация технологических процессов металлургических предприятий: учебно-методическое пособие

(Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ]).

14. Ключев А. С., Глазов Б. В., Дубровский А. Х., Ключев А. А., Ключев А. С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справ. пособие(Москва: Энергоатомиздат).
15. Ксендзовский В. Р., Лебедин В. Ф., Мирон Б. М., Политковский С. С., Дубровский А. Х. Проектирование систем автоматизации в металлургии: справочник(Москва: Металлургия).

**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. При проведении лабораторных работ, используется следующее программное обеспечение:
2. - операционной системы MS Windows 7/8/10,
3. - пакета офисных приложений MS Office Professional 2007/2010/365, включающего Word, Excel, PowerPoint, Visio;
4. - интернет-браузер последних версий;
5. - какой-либо архиватор;
6. - какое-либо антивирусное приложение с доступом к сетевым обновлениям.

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

1. Электронно-библиотечная система СФУ обеспечивает для обучающихся доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.
2. Каждый обучающийся обеспечивается:
3. - учебно-методической документацией и материалами по учебному курсу (содержание учебной дисциплины представлено в сети Интернет и локальной сети Университета);
4. - доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основной и дополнительной литературе и сформированной по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы (доступ обеспечен из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет);
5. - доступом к библиотечному фонду (сайт Научной библиотеки СФУ – <http://bik.sfu-kras.ru>);
6. - доступом к современным профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам (условие доступа – авторизация по IP-адресам СФУ), в том числе:
7. а) к научной электронной библиотеке Elibrary (elibrary.ru);

8. б) к электронной библиотеке диссертаций РГБ (условия доступа – по логину/паролю с компьютеров НГБ СФУ; постраничный просмотр, печать и постраничное сохранение диссертации в графическом формате).

### **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)**

СФУ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение теоретической подготовки и практической работы обучающихся, предусмотренных дисциплиной «Информационные технологии и автоматизация в металлургии» и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Материально-техническое обеспечение предусматривает наличие компьютерных классов с необходимым дополнительным оборудованием (оборудование для организации сети, периферийные устройства), учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, которые оснащены проектором, интерактивной доской и ПЭВМ.

Для выполнения заданий на лабораторных занятиях у каждого обучающегося должен быть доступ к компьютеру, на котором должны быть установлены лицензионные версии:

- операционной системы MS Windows 7/8/10,
- пакета офисных приложений MS Office Professional 2007/2010/365, включающего Word, Excel, PowerPoint, Visio;
- интернет-браузер последних версий;
- какой-либо архиватор;
- какое-либо антивирусное приложение с доступом к сетевым обновлениям.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе и лаборатории основ автоматизации:

в компьютерных классах не менее чем на 12 и не более 15 рабочих мест, желательно оснащенных интерактивной доской, с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.

в лаборатории "Основ автоматизации и КИП" на специализированных стендах изучения датчиков температуры, давления, расхода, уровня, имеющих всего 10 рабочих мест.