

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра автоматизации  
производственных процессов в  
металлургии (АППМ\_ИЦММ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра автоматизации  
производственных процессов в  
металлургии (АППМ\_ИЦММ)

наименование кафедры

Донцова Татьяна Валентиновна

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ И  
АВТОМАТИЗАЦИЯ В  
МЕТАЛЛУРГИИ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 Информационные технологии и  
автоматизация в металлургии

Направление подготовки / 22.03.02 Металлургия  
специальность \_\_\_\_\_

Направленность  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения очная

Год набора 2018

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.03.02 Metallургия

---

Программу  
составили

канд. техн. наук, доцент, Донцова Татьяна  
Валентиновна

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

- обучить студента фундаментальным положениям, лежащим в основе технологии металлургических процессов;
- 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;

составление и разработка необходимой проектной и рабочей технической и нормативной документации;

выполнение литературного и патентного поиска, подготовка техниче-ских отчетов, информационных обзоров, публикаций.

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

<b>ОПК-7:готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации</b>	
Уровень 1	характеристики средств измерений технологических параметров
Уровень 2	классификацию средств измерений
Уровень 1	выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации
Уровень 1	способностью выбирать средства измерений в соответствии с точностью и условиями эксплуатации
<b>ПК-5:способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</b>	
Уровень 1	методы и способы моделирования физических, химических и технологических процессов
Уровень 1	определять наиболее подходящий метод моделирования для

	заданного технологического процесса
Уровень 1	современными техническими и программными средствами моделирования технологических процессов
<b>ПК-8: способностью использовать информационные средства и технологии при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</b>	
Уровень 1	основные принципы работы программных средств разработки документации, структурной организации локальных и глобальных вычислительных сетей, протоколы
Уровень 2	основные понятия информационных технологий;
Уровень 3	основные принципы структурной организации локальных и глобальных вычислительных сетей, протоколы
Уровень 1	применять программные средства для исследования технологических процессов в металлургии
Уровень 2	оптимально использовать ЭВМ, сетевые и глобальные информационные ресурсы для решения учебных и производственных задач
Уровень 3	использовать информационные технологии
Уровень 1	навыками работы с современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации
Уровень 2	навыком использования компьютерных технологий и информационных ресурсов на современном техническом уровне

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Изучение дисциплины основано на изучении таких дисциплин как:

Информатика

Физика

Материаловедение

Математика

Химия

Моделирование процессов и объектов в металлургии

Металлургическая теплотехника

Металлургические технологии

Метрология, стандартизация и сертификация

Итоговая государственная аттестация

Научно-исследовательская работа

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ  
<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=19269>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		7
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Информационные технологии в современном цифровом производстве	4	0	6	11	ОПК-7 ПК-5 ПК-8
2	Основы обработки экспериментальных данных	2	0	4	10	ОПК-7 ПК-5 ПК-8
3	Методы и средства измерений технологических параметров	6	0	18	15	ОПК-7 ПК-5 ПК-8
4	Микропроцессорная техника в системах управления и SCADA-системы	4	0	4	13	ОПК-7 ПК-8
5	Проектирование систем автоматизации	2	0	4	5	ОПК-7 ПК-5 ПК-8
6	Зачет. Собеседование	0	0	0	0	
Всего		18	0	36	54	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	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	0	0
2	1	Основные понятия и определения информационных технологий. Виды информации. Структура информационной системы.	2	1	1
3	2	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	1	1

4	3	<p>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 (квaziмонохроматические): оптические и фотоэлектрические.  Пирометр спектрального отношения. Пирометр суммарного (полного) излучения.</p>	2	1	1
---	---	---	---	---	---



5	3	<p>Измерение давления. Классификация приборов для измерения давления Жидкостные манометры. Пружинные манометры (деформационные) Электрические манометры и вакуумметры Измерение расхода, количества жидкостей, газа и пара. Расходомеры переменного перепада давления. Типы сужающих устройств Расходомеры постоянного перепада давления. Электромагнитные расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Счетчики количества вещества Измерение расхода сыпучих материалов.</p>	2	0	0
6	3	<p>Измерение уровня: указательные стекла, поплавковые, буйковые приборы, гидростатические уровнемеры Уровнемеры емкостные, ультразвуковые, радиоизотопные, радарные. Методы и приборы анализа состава и измерения параметров веществ: измерение pH растворов. Методы и приборы анализа состава газа. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы.</p>	2	0	0

7	4	Программируемые логические контроллеры (ПЛК), их назначение. Классификация ПЛК Критерии выбора ПЛК Устройство и работа контроллеров Системы диспетчерского управления и сбора данных	2	0	0
8	4	Функции SCADA-систем Особенности SCADA как процесса управления АРМ оператора и рабочие станции	2	1	1
9	5	Изображение технологического оборудования и коммуникаций на функциональных схемах Изображение приборов и средств автоматизации Графическое оформление функциональных схем	2	0	0
Всего			12	1	1

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Разработка проектной документации в MS Visio	6	2	2

2	2	Элементы обработки экспериментальных данных в MS Excel	2	0	0
3	2	Метод наименьших квадратов в MS Excel и MathCAD	2	0	0
4	3	Изучение контактных датчиков температуры. Термопары	4	0	2
5	3	Изучение контактных датчиков температуры. Терморезисторы	2	2	2
6	3	Изучение характеристик датчиков давления	4	0	1
7	3	Изучение статических характеристик датчиков уровня	4	0	1
8	3	Изучение статических характеристик датчиков расхода	4	0	1
9	4	Виртуальный электролизер	4	3	3
10	5	Основы разработки схемы автоматизации	4	0	0
Всего			26	7	12

#### **4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лапаев И. И., Буралков А. А.	Автоматизация технологических процессов металлургических предприятий: учебно-методическое пособие	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 1998
Л1.2	Клюев А. С., Глазов Б. В., Дубровский А. Х., Клюев А. А., Клюев А. С.	Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справ. пособие	Москва: Энергоатомиздат, 1990

Л1.3	Ксендзовский В. Р., Лебедин В. Ф., Мирон Б. М., Политковский С. С., Дубровский А. Х.	Проектирование систем автоматизации в металлургии: справочник	Москва: Металлургия, 1983
------	--	---	---------------------------

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Носкова Е. Е., Капулин Д. В., Ченцов С. В.	Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учеб. пособие для студентов вузов	Красноярск: ИПК СФУ, 2011
Л1.2	Шишмарев В. Ю.	Технические измерения и приборы: учебник для вузов	Москва: Академия, 2010
Л1.3	Харазов В. Г.	Интегрированные системы управления технологическими процессами: учебное пособие для вузов по специальности 220201 "Управление и информатика в технических системах"	Санкт-Петербург: Профессия, 2013
Л1.4	Черников Б. В.	Информационные технологии управления: Учебник	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2017
Л1.5	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, 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	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, 2009

Л2.2	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, 2015
Л2.3	Сажин С. Г.	Средства автоматического контроля технологических параметров: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2014
Л2.4	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, 2016
Л2.5	Гришин В.Н., Панфилова Е.Е.	Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник.; рекомендовано МО и науки РФ	М.: ИНФРА-М, 2013
Л2.6	Острейковский В. А.	Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2015
Л2.7	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, 2015
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лапаев И. И., Буралков А. А.	Автоматизация технологических процессов металлургических предприятий: учебно-методическое пособие	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 1998
Л3.2	Клюев А. С., Глазов Б. В., Дубровский А. Х., Клюев А. А., Клюев А. С.	Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справ. пособие	Москва: Энергоатомиздат, 1990

ЛЗ.3	Ксендзовский В. Р., Лебедкин В. Ф., Мирон Б. М., Политковский С. С., Дубровский А. Х.	Проектирование систем автоматизации в металлургии: справочник	Москва: Металлургия, 1983
------	---	---	---------------------------

**7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Электронный ресурс] : учебник. – Электрон. дан – СПб. :Лань, 2014. – 361 с.	<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>
Э2	Средства и системы компьютерной автоматизации	<a href="http://www.asutp.ru">http://www.asutp.ru</a>
Э3	Мир компьютерной автоматизации	<a href="http://www.mka.ru">www.mka.ru</a>
Э4	Современные технологии автоматизации	<a href="http://www.cta.ru">www.cta.ru</a>
Э5	Система электронного обучения СФУ	<a href="http://e.sfu-kras.ru">e.sfu-kras.ru</a>

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Дисциплина включает аудиторные занятия: лекционный курс и лабораторные занятия. При выполнении лабораторных работ обучающиеся пользуются методическими указаниями к лабораторным работам и материалом лекций, основной и дополнительной литературой.

Предусмотрена самостоятельная работа студентов:

- для изучения теоретического материала, используя конспект лекций и литературу, при подготовке к защите лабораторных работ;
- для подготовки отчетов по лабораторным работам и защите выполненных работ (используются конспект лекций, методические указания к лабораторным работам, рекомендуемая литература);
- для подготовки к текущему и промежуточному контролю знаний с использованием тестовых заданий и зачетных вопросов (используются конспект лекций и рекомендуемая литература; примеры тестовых заданий, разработанные в электронном виде; электронный вариант вопросов).

Условия проведения лабораторных занятий: лабораторные работы выполняются с применением ЭВМ; а также используя специальные лабораторные стенды в лаборатории основ автоматизации; в группе на занятии должно быть не более 15 человек.

Защиту лабораторных работ, текущий и промежуточный контроль знаний осуществляют преподаватели, выполняющие эту нагрузку в соответствии с графиком учебного процесса.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

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

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Электронно-библиотечная система СФУ обеспечивает для обучающихся доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.
9.2.2	Каждый обучающийся обеспечивается:
9.2.3	- учебно-методической документацией и материалами по учебному курсу (содержание учебной дисциплины представлено в сети Интернет и локальной сети Университета);
9.2.4	- доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основной и дополнительной литературе и сформированной по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литератур (доступ обеспечен из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет);
9.2.5	- доступом к библиотечному фонду (сайт Научной библиотеки СФУ – <a href="http://bik.sfu-kras.ru">http://bik.sfu-kras.ru</a> );
9.2.6	- доступом к современным профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам (условие доступа – авторизация по IP-адресам СФУ), в том числе:
9.2.7	а) к научной электронной библиотеке Elibrary (elibrary.ru);
9.2.8	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).

## 10 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:



- 1) 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.
- 2) в лаборатории "Основ автоматизации и КИП" на специализированных стендах изучения датчиков температуры, давления, расхода, уровня, имеющих всего 10 рабочих мест.