

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

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра систем автоматики,  
автоматизированного  
управления и проектирования  
(СААУП ИКИТ)**  
наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра систем автоматики,  
автоматизированного управления  
и проектирования**  
наименование кафедры

**Ченцов С.В.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
АВТОМАТИЗАЦИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ**

Дисциплина Б1.В.13 Автоматизация технологических процессов и производств

Направление подготовки / специальность 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств 2019

Направленность (профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств 2019

---

Программу  
составили

канд.техн.наук, доцент, Чубарь Алексей  
Владимирович

---

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью преподавания дисциплины является обучение методам и принципам построения автоматических и автоматизированных производственных процессов изготовления изделий приборостроения в условиях массового, серийного и мелкосерийного производств, а также в обучении методам автоматического управления производственными процессами.

В ходе изучения курса дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» (АТПП) студент должен знать и уметь использовать методы построения широкого класса систем контроля и управления технологическими процессами, включая процессы информационного и управленческого характера при создании перспективных гибких производственных комплексов.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- основные цели, задачи и перспективы автоматизации приборостроения;
- закономерности построения автоматических производственных процессов;
- методологию системного решения задач автоматизации;
- методы и средства автоматизации.

Студенты должны уметь:

- разрабатывать автоматический производственный процесс изготовления изделий приборостроения в пределах производственных участков при проектировании новых и реконструкции действующих производств, в том числе формулировать задачи автоматизации, выбирать методы и средства автоматизации;
- обосновывать требования к технологическим процессам, к технологичности конструкции изделия, к разрабатываемому оборудованию и оснастке, к средствам автоматизации.

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

<b>ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества</b>
--

<b>при наименьших затратах общественного труда</b>	
<b>ПК-4: способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования</b>	
<b>ПК-5: способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</b>	
Уровень 1	Знать состав проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств
Уровень 1	Уметь разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств
Уровень 1	Владеть методами и средствами для разработки проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств

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

Для изучения дисциплины необходимы знания следующих курсов: «Основы программирования», «Теория разработки программного обеспечения», «Моделирование систем», «Элементы и устройства автоматики», «Теория автоматического управления».

Студенты также должны владеть навыками программирования на языках высокого уровня и навыками работы с инструментальными средствами разработки программного обеспечения (Microsoft Visual Studio, Borland Builder Studio), прикладным программным обеспечением для решения математических задач (MathCAD).

Данная дисциплина является одной из основных при изучении курса: «Проектирование систем управления».

Знание основных принципов и методологии разработки прикладного программного обеспечения, типовых способов организации программных данных, типовых подходов к построению

программных алгоритмов; синтаксиса и семантики универсальных алгоритмических языков программирования высокого уровня позволит проводить анализ и модернизировать существующие методы проектирования систем управления технологическими процессами.

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

## 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	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
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	Введение в АТП	3	8	0	18	ПК-5
2	Моделирование типовых технологических процессов	9	12	0	18	ПК-5
3	Проектирование систем управления	6	16	0	18	ПК-5
Всего		18	36	0	54	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ 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	Цели и задачи АТП. Основные элементы АСУТП: Объект управления, Исполнительные устройства, Измерительные устройства, устройства управления	1	0	0

2	1	Производственный и технологический процесс. Классификация ТП. Понятие типового технологического процесса	1	0	0
3	1	Основные стадии процесса автоматизации ТПП	1	0	0
4	2	Технологический процесс как объект управления. Модель ТП как черный ящик	1	0	0
5	2	Виды моделей в АСУ ТП. Структурная схема, Уравнения состояния, Частотные характеристики	1	0	0
6	2	SimInTech- среда моделирования АСУ ТП	1	0	0
7	2	Моделирование процесса регулирования температуры	1	0	0
8	2	Моделирование процесса регулирования уровня и расхода	1	0	0
9	2	Моделирование процесса регулирования перемешивания	1	0	0
10	2	Моделирование процесса регулирования скорости вращения	1	0	0
11	2	Моделирование процесса регулирования перемещения и положения	1	0	0
12	2	Моделирование процесса регулирования давления	1	0	0
13	3	Алгоритмы и устройства управления в АСУ ТП	1	0	0
14	3	Оптимизация параметров регуляторов в АСУ ТП	1	0	0



15	3	Синтез законов управления частотным методом	1	0	0
16	3	Синтез законов управления модальным методом	1	0	0
17	3	Синтез регуляторов состояния	1	0	0
18	3	Реализация регуляторов АСУ ТП	1	0	0
Итого			18	0	0

### 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
1	1	Построение модели ТП, как черного ящика	2	0	0
2	1	Модели АСУ ТП в виде структурной схемы, уравнения состояния, частотных характеристик	2	0	0
3	1	SimInTech -среда моделирования АСУТП	4	0	0
4	2	Моделирование процесса регулирования температуры	2	0	0
5	2	Моделирование процесса регулирования уровня и расхода	2	0	0
6	2	Моделирование процесса регулирования перемешивания	2	0	0
7	2	Моделирование процесса регулирования скорости вращения	2	0	0
8	2	Моделирование процесса регулирования положения и перемещения	2	0	0
9	2	Моделирование процесса регулирования давления	2	0	0
10	3	Выбор типовых регуляторов	4	0	0

11	3	Синтез законов управления частотным методом	4	0	0
12	3	Синтез законов управления модальным методом	4	0	0
13	3	Синтез регуляторов состояния	4	0	0
Всего			26	0	0

### 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
Всего					

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2008

## 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	Схиртладзе А. Г., Скворцов А. В.	Технологические процессы автоматизированного производства: учебник для студентов вузов по направлению "Автоматизация технол. процессов и пр-в"	Москва: Академия, 2011

Л1.2	Житников Ю. З., Житников Б. Ю., Схиртладзе А. Г., Симаков А. Л., Воркуев Д. С., Житников Ю. З.	Автоматизация технологических и производственных процессов в машиностроении: учебник для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"	Старый Оскол: ТНТ, 2016
Л1.3	Иванов А. А.	Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие для вузов	Москва: Форум, 2015
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Капустин Н.М., Дьяконова Н.П., Кузнецов П.М., Капустин Н.М.	Автоматизация машиностроения: Учеб. для студентов вузов	Москва: Высшая школа, 2003
Л2.2	Плетнев Г. П.	Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учебник для вузов	Москва: МЭИ, 2005
Л2.3	Волчкевич Л. И.	Автоматизация производственных процессов: учебное пособие для вузов, обучающихся по направлению 651600 "Технологические машины и оборудование" специальности 120900 "Проектирование технических и технологических комплексов"	Москва: Машиностроение, 2007
Л2.4	Соснин О. М., Схиртладзе А. Г.	Средства автоматизации и управления: учебник для студентов вузов по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств"	Москва: Издательский центр "Академия", 2014
Л2.5	Волчкевич Л.И.	Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие.; допущено УМО по университетскому политехническому образованию	М.: Машиностроение, 2005
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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, 2008
Л3.2	Тюхтев Д. А., Чешуина П. А., Капулин Д. В.	Компьютерные технологии управления в технических системах: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов напр. 220400 «Управление в технических системах» профиля 220400.68.01 «Интегрированные системы управления производством»]	Красноярск: СФУ, 2013

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

Э1	Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: электронный обучающий курс / сост.: А. В. Чубарь // Система электронного обучения СФУ e.sfu-kras.ru. – Красноярск, 2016	<a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=9552">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=9552</a>
----	--	---

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

Работа студентов по освоению материала дисциплины состоит из взаимосвязанных частей:

- изучение теоретического материала, как рассмотренного на лекции-онных занятиях, так и дополнительного по тематике занятия;
- выполнение и защита лабораторных работ;

Изучение теоретического материала предусматривает прослушивание лекционного материала (предварительно перед лекцией необходимо ознакомиться с конспектом и слайдами, расположенными в соответствующем разделе электронного обучающего курса) и изучение дополнительной информации по тематике лекции, не рассмотренной на аудиторных занятиях. Текущий контроль освоенного лекционного материала проводится в виде тестирования по разделам дисциплины. Тестирование является неотъемлемой частью контроля освоения материала дисциплины. По результатам изучения курса проводится итоговое тестирование, используя тестовые задания из всего банка тестовых заданий по дисциплине.

Организационно тестирование (текущий контроль) реализуется в следующем виде. В сроки, указанные в графике учебного процесса (таблица 1), в рамках часов самостоятельной работы, отведенных на изучение теоретической части курса, на основе согласованного с преподавателем расписания в компьютерных классах индивидуально или для группы в целом организуется тестирование в системе электронного обучения СФУ с использованием разработанного банка тестовых заданий по дисциплине. Количество тестовых заданий, выдаваемых каждому студенту в рамках текущего контроля, зависит от объема теоретического материала раздела дисциплины

Общее время на подготовку ответов при тестировании (кроме итогового теста) – 45 минут. Время на подготовку ответов по итоговому тестированию – 90 минут. Результат тестирования определяется по проценту правильно решенных заданий от общего количества заданий в тесте.

Выполнение практических работ предусматривает выполнение ряда практических работ по разработке системы диспетчеризации и управления технологическим процессом с использованием САПР SimInTech. Защита выполненных практических работ производится после их выполнения преподавателю, проводившему занятия. Защита производится как в аудитории, так и удаленно, с использованием системы электронного обучения СФУ. Отчеты по работам составляются в объеме, необходимом для отражения сути выполняемой работы, согласно требованиям, изложенным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ и СТО СФУ.

После защиты работы подготовленный отчет в формате pdf прикрепляется к соответствующему заданию в электронном обучающем курсе и вы-сылается преподавателю. После оценивания отчета студент может присту-пить к выполнению следующей лабораторной работы. Таким образом, вы-полнение и защита лабораторных работ ведется последовательно.

Учебные материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме;

– в форме электронного документа;

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме;

– в форме электронного документа

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

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

9.1.1	• система SimIntech;
9.1.2	• Adobe Acrobat Reader;
9.1.3	• Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint).

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	
9.2.2	• официальный web-сайт СФУ;
9.2.3	• система электронного обучения СФУ;

9.2.4	• электронная библиотечная система СФУ;
9.2.5	• электронные библиотечные системы: «Национальный цифровой ресурс «Рукопт», издательство «Лань», Инфра-М;
9.2.6	• научная электронная библиотека E-library;
9.2.7	• электронные библиотечные системы: Znanium.com, «Университет-ская библиотека онлайн»;
9.2.8	• электронный справочник «Информо»;
9.2.9	• справочная нормативная система «Norma CS».

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине используются специальные помещения из аудиторного фонда ИКИТ СФУ, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Специальные помещения должны быть укомплектованы вычислительной техникой с установленным набором необходимого программного обеспечения и возможностью выхода в локальную сеть СФУ и сеть «Интернет». Лекционные занятия должны проводиться в специальных помещениях, оборудованных системами прямой/обратной проекции для доведения учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены вычислительной техникой с возможностью подключения к локальной сети СФУ и сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.