

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан СТФ

И.В. Харламов

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.14 «Автоматизация производственных процессов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01  
Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Производство строительных материалов, изделий и конструкций**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	профессор	В.Л. Свиридов
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиМС»	В.Н. Лютов
	руководитель направленности (профиля) программы	Г.И. Овчаренко

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-26	Способность организовывать технологические процессы производства строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-26.15	Разрабатывает и корректирует карты технологического процесса, маршрутные и материальные карты, с учетом выявленных отклонений от планируемых показателей производства
ПК-27	Способность планировать и организовывать работу производственного подразделения предприятия по производству строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-27.5	Оценивает эффективность использования ресурсов для повышения эффективности работы предприятия

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Материаловедение в строительстве, Процессы и аппараты технологии строительных материалов, Строительные материалы, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Организация производства и управление предприятием стройиндустрии, Проектирование предприятий по производству строительных материалов, изделий и конструкций, Технологии бетона, строительных изделий и конструкций, Технологии стеновых и теплоизоляционных материалов

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	16	76	43

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 6**

**Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Разработка и корректировка карты технологического процесса. Автоматизация защиты двигателя от перегрузок и остановки {беседа} (2ч.)[2,3,4,6]** Понятия "техпроцесс", "операция", "автоматизация", "контроль качества" и др. Разработка и корректировка карт технологического процесса производства наиболее распространенных строительных материалов и изделий. Автоматизация защиты электродвигателей от перегрузок и остановок в момент пуска, работы технологических линий.

**2. Оценка эффективности использования ресурсов предприятия. Элементы сравнения информации, логические элементы и операции. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5]** Понятие "эффективность деятельности предприятия стройиндустрии". Способы оценки эффективности. Оценка эффективности использования материальных, энергетических и трудовых ресурсов предприятия. Элементы сравнения информации, логические элементы и операции. Способы получения, записи и передачи информации.

**3. Планирование и организация работы производственного подразделения предприятия по производству строительных материалов с применением датчиков (рецепторов, преобразователей). {эвристическая беседа} (2ч.)[2,3,4,6,10,11]** Планирование и организация работы подготовительного отделения, склада инертных заполнителей, бетоносмесительного цеха, формовочного подразделения предприятия по производству железобетонных изделий с применением датчиков. Планирование и организация работы цеха по производству вяжущего, формовочного цеха и автоклавной обработки силикатного кирпича и газобетона с применением датчиков. Планирование и организация работы производственных подразделений предприятия по производству других строительных материалов с применением датчиков (рецепторов, преобразователей).

**4. Разработка и корректировка маршрутных и материальных карт, с учетом выявленных отклонений от планируемых показателей производства. Автоматические системы как информационные машины и устройства. {дискуссия} (2ч.)[2,3,4,6]** Разработка и корректировка маршрутных и материальных карт производства бетонных смесей и железобетонных изделий, кирпича керамического, силикатного, газобетона и других строительных материалов и изделий с учетом выявленных отклонений от планируемых показателей производства. Автоматические системы в производстве

строительных материалов и изделий как информационные машины и устройства.

**5. Оценка эффективности работы предприятия, на примере автоматизации управления термовлажностным режимом пропарочной камеры. {дискуссия} (2ч.)[2,4,6,7,8]** Расчет показателей эффективности работы строительного предприятия по выпуску строительных материалов и изделий, на примере внедрения автоматизации управления термовлажностным режимом работы пропарочной камеры.

**6. Организация технологических процессов производства строительных материалов. Порядок определения влажности и плотности компонентов при производстве строительных материалов. {дискуссия} (2ч.)[2,3,4,6,7]** Классификация основных технологических процессов производства строительных материалов: подготовка сырья, приготовление смеси, формование изделий, тепловая обработка, контроль соблюдения технологических параметров производства, приемка готовой продукции. Порядок определения влажности, плотности, точности дозирования компонентов, процесса приготовления смеси, формования и тепловой обработки при производстве строительных материалов и изделий.

**7. Организация технологических процессов производства различных строительных конструкций и изделий. Автоматизация контроля качества производства строительных материалов. {дискуссия} (2ч.)[2,3,4,5,6]** Организация основных технологических процессов производства различных строительных материалов: подготовка сырья, приготовление смеси, формование изделий, тепловая обработка, контроль соблюдения технологических параметров производства, приемка готовой продукции. Порядок определения точности дозирования компонентов, процесса приготовления смеси, формования и тепловой обработки при производстве различных строительных материалов и изделий. Принципы автоматизации производственных процессов и контроля качества выпускаемых материалов и изделий.

**8. Планирование и организация работы производственного подразделения предприятия по производству строительных изделий и конструкций. Элементы и структура систем автоматического управления (САУ) строительными процессами. {дискуссия} (2ч.)[2,4,6,7,8,9,10,11]** Планирование и организация работы отдельных цехов и обособленных подразделений различных предприятий по производству строительных материалов, изделий и конструкций. Элементы и структура систем автоматического управления (САУ) процессами производства строительных материалов, изделий и конструкций.

### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Роль автоматики в научно-техническом прогрессе и ее влияние на производственные процессы. Разработка и корректировка карты технологического процесса {дискуссия} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]** Общие понятия об автоматизации производственных процессов на примере одного-двух производств (завод железобетонных изделий, завод по производству силикатного кирпича или

газобетона. Роль автоматики в научно-техническом прогрессе и ее влияние на производственные процессы. Деление процесса на отдельные операции. Порядок разработки и последующей корректировки карт технологического процесса производства строительных материалов и изделий.

**2. Назначение автоматического контроля. Классификация и функциональные схемы автоматических измерительных устройств. Оценка эффективности работы предприятия {деловая игра} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]** Назначение и принципы работы приборов и систем автоматического контроля. Классификация и функциональные схемы автоматических измерительных приборов и устройств. Оценка точности определения параметров производства строительных материалов и изделий, общей эффективности работы предприятия стройиндустрии.

**3. Автоматизация процессов транспортирования и приготовления строительных смесей. Разработка и корректировка карты технологического процесса {эвристическая беседа} (2ч.)[1,2,3,4,5,7,8]** Виды транспортеров, особенности эксплуатации пневмотранспорта. Гравитационные и принудительные смесители, смесители для высокоподвижных смесей и жестких, полусухих смесей. Автоматизация процессов транспортирования и приготовления строительных смесей. Разработка и корректировка карт технологического процесса приготовления смесей.

**4. Автоматизация процессов помола и сушки материалов. Автоматизация процессов термовлажностной обработки изделий в пропарочных камерах и автоклавах. Оценка эффективности работы предприятия {деловая игра} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]** Дробилки и мельницы для механической переработки сырья и полуфабрикатов. Сушильные установки для сушки сыпучих и штучных материалов. Автоматизация процессов помола и сушки материалов. Схемы работы пропарочных камер непрерывного и периодического принципа действия, автоклавов для силикатного кирпича и газобетона. Автоматизация процессов термовлажностной обработки изделий в пропарочных камерах и автоклавах. Оценка эффективности работы предприятия в целом.

**5. Автоматические системы экологической безопасности производства работ. Оценка эффективности работы предприятия {деловая игра} (2ч.)[1,2,4,5]** Способы снижения производственных выбросов в атмосферу. Принципы и устройства для очистки воздуха от взвешенных частиц: циклоны, рукавные фильтры, скрубберы, электрофильтры и другие аппараты. Автоматические системы экологической безопасности производства работ. Оценка эффективности работы систем очистки атмосферного воздуха от взвешенных частиц на предприятии.

**6. Экономическая и социальная эффективность автоматизации. Разработка и корректировка карты технологического процесса. {дерево решений} (2ч.)[1,2,3,4,5]** Экономические и социальные аспекты деятельности предприятия. Влияние внедрения автоматизации на экономические и социальные показатели деятельности фирмы. Разработка и корректировка карт технологического процесса производства различных строительных материалов, изделий и

конструкций.

**7. Объекты регулирования, управления, сигнализации, слежения: их определение и классификация. Оценка эффективности работы предприятия {дискуссия} (2ч.)[1,2,3,4,6]** Принципиальное отличие систем слежения, сигнализации, регулирования, управления и автоматизации производственных процессов. Внедрение комплексных систем автоматизации производственных процессов производства строительных материалов, изделий и конструкций. Оценка эффективности работы предприятия после внедрения систем автоматизации.

**8. Элементы силовой цепи. Аппаратура сетей управления. Разработка и корректировка карты технологического процесса {дискуссия} (2ч.)[1,2,3,4,5,6]** Создание сетей управления. Особенности внедрения элементов силовых цепей. Включение систем автоматизации в схему управления производством. Разработка и корректировка карт технологического процесса внедрения систем автоматизации. Оценка эффективности внедренных систем автоматизации.

#### **Самостоятельная работа (76ч.)**

**1. Формализация процессов производства строительных материалов, изделий и конструкций как объектов автоматизации. Разработка и корректировка карты технологического процесса. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,8,10,11]** Общие основные процессы при производстве различных строительных материалов, изделий и конструкций: подготовка сырьевых материалов, дозирование и смешивание компонентов, формование изделий, тепловая обработка, контроль процессов и качества готовых изделий. Формализация процессов производства строительных материалов, изделий и конструкций как объектов автоматизации. Разработка и корректировка карт технологических процессов производства строительных материалов и изделий.

**2. Моделирование работы различных автоматических систем. Разработка и корректировка карты технологического процесса. Программное управление. Устройства сигнализации. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]** Разработка карт технологических процессов подготовки сырьевых материалов, приготовления смесей, формования изделий, тепловой обработки, контроля технологических процессов и качества выпускаемых изделий. устройство различных систем контроля, сигнализации, корректировки, управления и автоматизации производственных процессов производства строительных материалов и изделий.

**3. Основные схемы измерений. Преобразователи, исполнительные механизмы и регулирующие органы. Разработка и корректировка карты технологического процесса. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]**

Объекты и приборы для измерений физических величин. Основные схемы измерений. Преобразователи одной величины в другую, исполнительные механизмы и регулирующие органы. Разработка и корректировка карт технологического процесса измерений и передачи информации.

**4. Системы дистанционного управления. Разработка и корректировка карт технологического процесса. {метод кейсов} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]**

Устройство и принцип действия приборов и аппаратов систем дистанционного управления. Разработка и корректировка карт технологического процесса с системами дистанционного управления производственными процессами..

**5. Программное управление. Устройства сигнализации. Разработка и корректировка карты технологического процесса. {с элементами**

**электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]** Принципы работы приборов сравнения и подачи сигналов. Мосты сравнения. Способы трансформации механических,

акустических, световых сигналов в электрические. Приборы и системы программного управления. Разработка технологических карт производственного процесса. Внедрение разработанной карты в процесс управления и автоматизации.

**6. Подготовка к лекциям. Разработка и корректировка карты технологического процесса. Основные схемы измерений. Преобразователи,**

**исполнительные механизмы и регулирующие органы. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]**

Проработка конспекта лекций. С применением дистанционных образовательных технологий разработать принципиальные схемы большинства измерений физических величин. С помощью преобразователей разработать схемы преобразования физических величин в электрические либо механические. Разработать карты технологических процессов.

**7. Подготовка и защита практических работ № 1-4. {творческое задание} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]**

Разработка и корректировка карты технологического процесса. Разработка и составление функциональной схемы автоматического управления процессом помола и сушки материалов.

**8. Подготовка к практическим занятиям. {разработка проекта} (24ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]**

Разработка и корректировка карты технологического процесса.

**9. Подготовка к зачету. {«мозговой штурм»} (16ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]**

Разработка и корректировка карт технологического процесса. Моделирование работы различных автоматических систем по производству строительных материалов и изделий.

**5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный

доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. 1. Анненкова О.С. Конструкции промышленных зданий: Учебное пособие к выполнению курсового проекта по дисциплине «Основы технологии возведения зданий» для студентов всех форм обучения по направлению «Строительство» Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова / О.С. Анненкова, С.А. Ананьев – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2018 – 74 с. [http://elib.altstu.ru/eum/download/tims/Annenkova\\_KonstrPromZdan\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tims/Annenkova_KonstrPromZdan_up.pdf)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

2. 1. Лютов, Владимир Николаевич. Комплексная механизация технологических процессов в строительном производстве [Электронный ресурс]: учебное пособие [по специальностям 270113 - Механизация и автоматизация строительства, 270102 - Промышленное и гражданское строительство, 270205 - Автомобильные дороги и аэродромы] / В. Н. Лютов, А. В. Сартаков; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - (pdf-файл: 22 Мбайта) и Электрон. Текстовые дан. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011. - 185 с. <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tims/Sartakov-kommex.pdf>

### 6.2. Дополнительная литература

3. Датчики в системах автоматики на горных предприятиях: лабораторный практикум / Б. С. Заварыкин, Е. В. Гаврилова, О. А. Ковалёва, О. А. Кручек. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. — 132 с. — ISBN 978-5-7638-2996-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84342.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Автоматизация производства в строительстве и эксплуатации автомобильных дорог : учебное пособие для СПО / . — Саратов : Профобразование, 2022. — 101 с. — ISBN 978-5-4488-1442-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125720.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/125720>

5. Чемодуров В.Т. Надежность и эффективность в строительстве : учебное пособие / Чемодуров В.Т., Ажермачев С.Г., Литвинова Э.В.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-9729-1061-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124261.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Молдабаева, М. Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики: учебное пособие / М. Н. Молдабаева. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-9729-0327-6. — Текст: электронный //



Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86599.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

7. Модель бетонного завода. Схема работы бетонного завода (видео) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.youtube.com/watch?v=v\\_9vsDqqBLg](http://www.youtube.com/watch?v=v_9vsDqqBLg). — Загл. с экрана.

8. Строй-Импорт. Бетонный завод (видео) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://rutube.ru/tracks/2650572.html>. — Загл. с экрана.

9. Гидравлический пресс для производства силикатного кирпича. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=o15SENk6MAo&feature=related>. — Загл. с экрана.

10. UDKgazbeton. UDK GAZBETON (ЮДК ГАЗБЕТОН). Завод по производству автоклавного газобетона компании "ЮДК", Днепр [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=wwZ4-Kf4Hmw>. — Загл. с экрана.

11. ООО НПО СпецЭлектронМаш. Завод по производству лицевого керамического кирпича [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=tgtY9b-FCSY>. — Загл. с экрана.

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».