

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

СОГЛАСОВАНО

Декан СТФ
Харламов

И.В.

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**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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 электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

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

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 . – 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. 000 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.

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».