

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИТМА

\_\_\_\_\_ Д.В. Стенин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

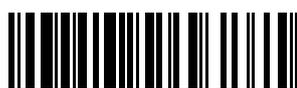
**Управление в автоматизированном производстве**

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
Направленность (профиль) 01 Компьютерно-интегрированные производственные системы

Присваиваемая квалификация  
"Бакалавр"

Формы обучения  
очная

Кемерово 2020 г.



1591164364

Рабочую программу составил:  
кафедры ИиАПС

Рабочая программа обсуждена  
на заседании кафедры информационных и автоматизированных производственных систем

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой информационных и  
автоматизированных производственных систем

\_\_\_\_\_

И.В. Чичерин

подпись

ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией  
по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

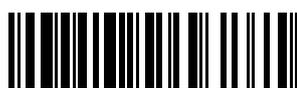
Председатель учебно-методической комиссии по направлению  
подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация  
технологических процессов и производств

\_\_\_\_\_

И.В. Чичерин

подпись

ФИО



1591164364

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Управление в автоматизированном производстве", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
 общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1 - способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

профессиональных компетенций:

ПК-1 - способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**Индикатор(ы) достижения:**

**Результаты обучения по дисциплине:**

уровни управления производством;

- современные технологии управления в автоматизированном производстве.

виды автоматизированных систем управления производством (АСУП);

- особенности и функции систем мониторинга производственного оборудования (MDC-систем);

- особенности и функции систем оперативного управления производством (MES-систем);

- особенности управления производством в ERP-системах.

выявлять уровни управления на производственном предприятии.

подготавливать нормативные технические данные для MES-систем;

- осуществлять планирование и диспетчеризацию производства с использованием MES-систем;

- определять показатели эффективности производства в MES-системах.

недвижимостью в Москве.

методикой работы с MES-системами.

**2 Место дисциплины "Управление в автоматизированном производстве" в структуре ОПОП бакалавриата**

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Автоматизация технологических процессов и производств, Интегрированные системы проектирования и управления, Организация и планирование автоматизированных производств.

В области

**3 Объем дисциплины "Управление в автоматизированном производстве" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины "Управление в автоматизированном производстве" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 4/Семестр 8</b>			
Всего часов	108		
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции	10		
Лабораторные занятия	10		
Практические занятия			



1591164364

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
<b>Самостоятельная работа</b>	88		
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	зачет		

**4 Содержание дисциплины "Управление в автоматизированном производстве", структурированное по разделам (темам)**

#### 4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>1. Машиностроительное производство как объект управления</b>	4		
<b>1.1. Основные задачи и уровни управления производством</b> Современные проблемы в развитии систем управления промышленным производством. Уровни управления на производственном предприятии. Назначение и виды автоматизированных систем управления производством.	2		
<b>1.3. Сбор данных в автоматизированном производстве. SCADA-системы</b> Задачи сбора данных в автоматизированном производстве. Понятие и функции SCADA-систем. Компоненты и структура SCADA-систем.	2		
<b>2. Автоматизированные системы управления производством</b>	4		
<b>2.1. Управление производством с помощью MES-систем</b> Понятие и особенности MES-систем. Функции и структура MES-систем. Планирование в MES-системах.	2		
<b>2.3. Управление производством в ERP-системах</b> Особенности и функции систем ERP. Особенности управления производством в MRPII-системах. Общая схема работы MRPII-системы.	2		
<b>3. Современные технологии в управлении производством</b>	2		
<b>3.1. Концепция Индустрия 4.0 и управление современным производством</b> Промышленные революции. Общие сведения о концепции Индустрия 4.0. Децентрализация управления производством в Индустрии 4.0. Архитектурная модель RAMI 4.0.	2		

#### 4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>1. Основы работы с MES-системой СПРУТ-ОКП</b>	2		
<b>2. Работа с модулем Технолог системы СПРУТ-ОКП</b>	2		
<b>3. Работа с модулем Плановик системы СПРУТ-ОКП</b>	2		



1591164364

<b>4. Работа с модулями Диспетчер и Склад системы СПРУТ-ОКП</b>	4		
---	---	--	--

#### 4.3 Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ

#### 4.4 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Темы для самостоятельного изучения</b>			
<b>1. Машиностроительное производство как объект управления</b>	<b>8</b>		
<b>1.2. Управление данными о продукции и производстве</b> Понятие и состав нормативно-справочной информации. Понятие и функции PDM-систем. Данные о структуре и спецификации продукции. Данные о производственной структуре.	4		
<b>1.4. Мониторинг в машиностроительном производстве. MDC-системы</b> Понятие мониторинга в производстве. Назначение и особенности MDC-систем. Структура MDC-систем. Мониторинг и контроль производства в MDC-системах. Управление простоями и контроль энергоэффективности в MDC-системах.	4		
<b>2. Автоматизированные системы управления производством</b>	<b>8</b>		
<b>2.2. Автоматическая идентификация и диспетчеризация производства в MES-системах</b> Понятие и виды автоматической идентификации. Использование автоматической идентификации в MES-системах. Понятие и задачи диспетчеризации производства. Особенности диспетчеризации в MES-системах.	4		
<b>2.4. Планирование производства в ERP. APS-системы</b> Виды планов и укрупненное планирование в ERP. Планирование потребности в ресурсах. Понятие и функции APS-систем. Особенности планирования производства в APS-системах.	4		
<b>3. Современные технологии в управлении производством</b>	<b>4</b>		
<b>3.1. Машинное обучение в управлении производством</b> Понятие и виды машинного обучения. Использование машинного обучения для управления производством. Платформы промышленной аналитики.	4		
<b>Самостоятельные практические работы</b>			
<b>1. Описание технологии сборки узла в модуле Технолог системы СПРУТ-ОКП</b>	12		
<b>2. Разработка цехового план-графика в модуле Плановик системы СПРУТ-ОКП</b>	16		



1591164364

3. Работа с модулями Экономист, Сбыт и Снабжение системы СПРУТ-ОКП	16		
4. Разработка управляющей программы для станка с ЧПУ по теме выпускной работы	24		

#### 4.5 Курсовое проектирование

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Управление в автоматизированном производстве"

#### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Машиностроительное производство как объект управления	Современные проблемы в развитии систем управления промышленным производством. Уровни управления на производственном предприятии. Назначение и виды автоматизированных систем управления производством. Понятие и состав нормативно-справочной информации. Понятие и функции PDM-систем. Данные о структуре и спецификации продукции. Данные о производственной структуре. Задачи сбора данных в автоматизированном производстве. Понятие и функции SCADA-систем. Компоненты и структура SCADA-систем. Понятие мониторинга в производстве. Назначение и особенности MDC-систем. Структура MDC-систем. Мониторинг и контроль производства в MDC-системах. Управление простоями и контроль энергоэффективности в MDC-системах.	ОПК-1, ПК-1	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровни управления производством;</li> <li>- виды автоматизированных систем управления производством (АСУП);</li> <li>- особенности и функции систем мониторинга производственного оборудования (MDC-систем).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>подготавливать нормативные технические данные для MES-систем.</li> </ul>	Проведение контрольной работы. Защита отчетов по лабораторным и самостоятельным практическим работам.



1591164364

2	Автоматизированные системы управления производством	Понятие и особенности MES-систем. Функции и структура MES-систем. Планирование в MES-системах. Понятие и виды автоматической идентификации. Использование автоматической идентификации в MES-системах. Понятие и задачи диспетчеризации производства. Особенности диспетчеризации в MES-системах. Особенности и функции систем ERP. Особенности управления производством в MRPII-системах. Общая схема работы MRPII-системы. Виды планов и укрупненное планирование в ERP. Планирование потребности в ресурсах. Понятие и функции APS-систем. Особенности планирования производства в APS-системах.	ПК-1	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности и функции систем оперативного управления производством (MES-систем);</li> <li>- особенности управления производством в ERP-системах.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять планирование и диспетчеризацию производства с использованием MES-систем;</li> <li>- определять показатели эффективности производства в MES-системах.</li> </ul>	Проведение контрольной работы. Защита отчетов по лабораторным и самостоятельным практическим работам.
3	Современные технологии в управлении производством	Промышленные революции. Общие сведения о концепции Индустрия 4.0. Децентрализация управления производством в Индустрии 4.0. Архитектурная модель RAMI 4.0. Понятие и виды машинного обучения. Использование машинного обучения для управления производством. Платформы промышленной аналитики.	ОПК-1	<p><b>Знать:</b></p> <p>современные технологии управления в автоматизированном производстве.</p>	Проведение контрольной работы.

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

### 5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

### 5.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

**5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

## 6 Учебно-методическое обеспечение

### 6.1 Основная литература

1. Беляев, П. С. Системы управления технологическими процессами / П. С. Беляев, А. А. Букин ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 156 с. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=277585](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277585) (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

2. Machine-Building Automation ; Редактор: Кондрашина Т. Н.. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 143 с. – ISBN 9785976512016. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=83210](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=83210) (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

### 6.2 Дополнительная литература

1. Петраков, Ю. В. Теория автоматизированного управления технологическими системами : учебное пособие / Ю. В. Петраков, О. И. Драчев. — М.: Форум, 2009. — 336 с. — ISBN 978-5-217-



1591164364

03391-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/751> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Компьютерная автоматизация производства : в 2 ч : учебное пособие для вузов / В. Л. Конюх ; ГОУ ВПО Кузбас гос. техн. ун-т. — Ч. 1: Ч. 1. — Кемерово : КузГТУ, 2003. — 118 с. — Текст : непосредственный.

3. Полетаев, В. А. Проектирование технологических процессов автоматизированного машиностроительного производства : учебное пособие [для студентов направления подготовки 150900 "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и специальности 220301 "Автоматизация технолог. процессов и пр-в (в машиностроении)] / В. А. Полетаев, И. С. Сыркин; ГОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т». — Кемерово : Издательство КузГТУ, 2010. — 124 с. — URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90454&type=utchposob:common>. — Текст : непосредственный + электронный.

4. Трусов, А. Н. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебное пособие для студентов направления подготовки 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль 151901.62 «Технология машиностроения» / А. Н. Трусов ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. информ. и автоматизир. произв. систем. — Кемерово : КузГТУ, 2013. — 158 с. — URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91144&type=utchposob:common> (дата обращения: 24.05.2022). — Текст : электронный.

5. Зиновьев, В. В. Моделирование систем при помощи компьютерной имитации и анимации : учебное пособие [для студентов специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов (в машиностроении)] / В. В. Зиновьев, А. Н. Стародубов; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". — Кемерово : Издательство КузГТУ, 2010. — 118 с. — URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90464&type=utchposob:common>. — Текст : непосредственный + электронный.

6. Бунаков, П. Ю. Сквозное проектирование в машиностроении. Основы теории и практикум : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" направление подготовки "Автоматизированные технологии и производства" / П. Ю. Бунаков, Э. В. Широких. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 120 с. — (Проектирование). — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86524>. — Текст : непосредственный + электронный.

### **6.3 Методическая литература**

### **6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронная библиотека КузГТУ [https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=230&Itemid=229](https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229)

### **6.5 Периодические издания**

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

www.mescenter.ru – сайт по MES-системам и производственной автоматизации;  
<https://csprut.ru/sprutokp/> - обзор системы СПРУТ-ОКП на сайте Центр СПРУТ.

### **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Управление в автоматизированном производстве"**

Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины. Далее следует проработать конспекты лекций, рассмотрев отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию.

При подготовке к лабораторным занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с методическими указаниями к лабораторным занятиям.



1591164364

Далее выполняется индивидуальное или групповое задание по лабораторной работе. Полученные в лабораторной работе результаты оформляются в виде отчета и сдаются преподавателю на проверку. При сдаче отчёта позже положенного срока производится защита отчёта путем ответов на контрольные вопросы и решения контрольных задач.

**9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Управление в автоматизированном производстве", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Open Office
2. СПРУТ-ТП
3. СПРУТ-ОКП
4. Microsoft Windows

**10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Управление в автоматизированном производстве"**

Лекционные занятия проводятся в аудитории 3312, приспособленной для показа мультимедийных презентаций с помощью видеопроектора.

Лабораторные занятия по дисциплине проводится в компьютерной аудитории 3304, оснащённой необходимым числом персональных компьютеров с установленным на них лицензионным программным обеспечением.

**11 Иные сведения и (или) материалы**



1591164364



1591164364

## Список изменений литературы на 01.09.2020

### Основная литература

1. Беляев, П. С. Системы управления технологическими процессами / П. С. Беляев, А. А. Букин ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 156 с. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=277585](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277585) (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.
2. Machine-Building Automation ; Редактор: Кондрашина Т. Н.. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 143 с. – ISBN 9785976512016. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=83210](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=83210) (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

### Дополнительная литература

1. Петраков, Ю. В. Теория автоматического управления технологическими системами : учебное пособие / Ю. В. Петраков, О. И. Драчев. — Москва : Машиностроение, 2009. — 336 с. — ISBN 978-5-217-03391-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/751> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Компьютерная автоматизация производства : в 2 ч : учебное пособие для вузов / В. Л. Конюх ; ГОУ ВПО Кузбас гос. техн. ун-т. – Ч. 1: Ч. 1. – Кемерово : КузГТУ, 2003. – 118 с. – Текст : непосредственный.
3. Полетаев, В. А. Проектирование технологических процессов автоматизированного машиностроительного производства : учебное пособие [для студентов направления подготовки 150900 "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и специальности 220301 "Автоматизация технолог. процессов и пр-в (в машиностроении)"] / В. А. Полетаев, И. С. Сыркин; ГОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т». – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2010. – 124 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90454&type=utchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.
4. Трусов, А. Н. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебное пособие для студентов направления подготовки 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль 151901.62 «Технология машиностроения» / А. Н. Трусов ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. информ. и автоматизир. произв. систем. – Кемерово : КузГТУ, 2013. – 158 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91144&type=utchposob:common> (дата обращения: 24.05.2022). – Текст : электронный.
5. Зиновьев, В. В. Моделирование систем при помощи компьютерной имитации и анимации : учебное пособие [для студентов специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов (в машиностроении)"] / В. В. Зиновьев, А. Н. Стародубов; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2010. – 118 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90464&type=utchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.
6. Бунаков, П. Ю. Сквозное проектирование в машиностроении. Основы теории и практикум : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" направление подготовки "Автоматизированные технологии и производства" / П. Ю. Бунаков, Э. В. Широких. – Москва : ДМК Пресс, 2010. – 120 с. – (Проектирование). – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86524>. – Текст : непосредственный + электронный.



1591164364