

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»

*РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ*

***АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В  
МАШИНОСТРОЕНИИ***

Направление подготовки  
«15.03.02 Технологические машины и оборудование»

Направленность «Технология машиностроения»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

*Кострома*

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), от 20 октября 2015 №1170.

Разработал: \_\_\_\_\_ Романов В.В., к.т.н., доцент

Рецензент: \_\_\_\_\_ Садов В.А., к.т.н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры технологии машиностроения

Протокол заседания кафедры № 6 от 22.04.2021 г.

Заведующий кафедрой

Петровский В.С., д.т.н., профессор



ПОДПИСЬ

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры технологии машиностроения

Протокол заседания кафедры № 6 от 11.04.2022 г.

Заведующий кафедрой

Петровский В.С., д.т.н., профессор



ПОДПИСЬ

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» является формирование у студентов знаний об основных средствах автоматизации механической обработки, сборки, контроля, системах управления в машиностроительном производстве, средствах автоматизации загрузки заготовок, транспортирования, складирования и других процессов.

Освоение дисциплины предполагает:

- овладение знаниями об основных элементах автоматизированных технологических систем, их назначении и конструкции;
- усвоение области применения различных автоматизированных устройств и элементов автоматизированных технологических систем, изучения их преимуществ, недостатков и параметров;
- привитие навыков работы с некоторыми средствами автоматизации контроля, загрузки деталей, управления технологическими процессами;
- ознакомление с оценками производительности и надежности машин и процессов, проблемами и перспективами автоматизации производственных процессов в машиностроении.

Задачи дисциплины:

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и определения в области автоматизации производственных процессов в машиностроении;
- методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся автоматизации производственных процессов в машиностроении;
- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности технических средств автоматизации производственных процессов;
- основные цели, задачи и перспективы автоматизации машиностроительных производств;
- методологию системного решения задач автоматизации;

уметь:

- выполнять работы по проектированию, информационному обслуживанию, техническому контролю в автоматизированном машиностроительном производстве;
- выбирать эффективные средства изготовления деталей с рациональным уровнем автоматизации;
- выбирать рациональные варианты вспомогательных средств автоматизации (транспорта, накопителей, загрузочных устройств);
- выявлять размерные, временные и информационные связи в автоматизированном производственном процессе;

владеть:

- современными методами разработки оптимальных автоматизированных и автоматических производственных процессов;
- методами проведения комплексного техникоэкономического анализа обоснованного принятия решений в автоматизированном машиностроении;
- методами изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в автоматизированном машиностроительном производстве.

Компетенции:

ПК-3 Способен проектировать технологическую оснастку, разрабатывать технические задания на проектирование технологического оборудования, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» входит в состав вариативной части образовательной программы (ОП) и изучается в седьмом семестре. При изучении дисциплины используются знания и навыки, полученные при изучении следующих дисциплин «Технология машиностроения», «Процессы формообразования и инструмент», «Технологическое оборудование и оснастка», «Управление техническими системами и процессами».

Знания, полученные студентами при освоении дисциплины, дополняют и углубляют знания, полученные при освоении ранее изученных дисциплин, (таких как «Технология машиностроения», «Проектирование машиностроительных производств») и используются в дальнейшем при изучении дисциплин профессионального цикла: «Перспективные технологии автоматизированного машиностроения», «Технологии и оборудование сборочного производства», а также в профессиональной деятельности.

### 4. Объем дисциплины (модуля)

#### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием

#### академических (астрономических) часов и виды учебной работы

*Рекомендации: в разделе указывается общая трудоемкость дисциплины, аудиторная (лекции, практические, лабораторные занятия) и самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная) в зачетных единицах и часах в соответствии с утвержденным учебным планом (1 з.е. равна 36 час.)*

Виды учебной работы,	Очная форма	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	2,4	2,1
Общая трудоемкость в часах	87,1	74,2
Аудиторные занятия в часах, в том числе:		
Лекции	14	10
Практические занятия	-	2
Лабораторные занятия	60	6
Самостоятельная работа в часах		

Форма промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
--------------------------------	---------	---------

#### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма (/24)	Заочная (/10)
Лекции		
Практические занятия	-	
Лабораторные занятия		
Консультации		
Зачет/зачеты		
Экзамен/экзамены		
Курсовые работы		3
Курсовые проекты		
Всего		

### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

#### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия		Самостоят. работа
			Лекц.	Лаб.	
1	Введение. Основные термины и определения		2		
2	Анализ подготовленности производства к автоматической обработке и сборке		1		
3	Особенности организации окружающей среды для автоматизации производства		3	22	
4	Методика проектирования вибрационных ориентирующее –загрузочных устройств		2		
5	Захватные устройства промышленных роботов		2		
6	Адаптивное управление технологическим оборудованием		2	4	
7	Элементы теории и техники релейной автоматики		2	4	
	Итого:	0.4/14	14	30	

## **5.2. Содержание:**

### **Тема 1. Введение. Основные термины и определения**

Предпосылки автоматизации производства. Основные направления автоматизации производства. Виды, категории и уровни автоматизации. Расчетные показатели состояния автоматизации производства. Сравнение различных технико-экономических методик оценки эффективности автоматизации.

### **Тема 2. Анализ подготовленности производства к автоматической обработке и сборке**

Анализ критериев оценки подготовленности производства к автоматизации. Составление и анализ классификатора методов и перспектив автоматизации.

### **Тема 3. Особенности организации окружающей среды для автоматизации производства**

Понятие гибкой и жесткой окружающей среды. Перспективы роботизации. Требования к набору оборудования для реализации процесса автоматизации. Методы проектирования устройств ориентации и загрузки технологического оборудования.

### **Тема 4. Методика проектирования вибрационных ориентирующе-загрузочных устройств**

Понятие теории вибрационного движения. Анализ методов генерации вибрации. Методы проектирования электромагнитных вибрационных ориентирующе - загрузочных устройств.

### **Тема 5. Захватные устройства промышленных роботов**

Классификация захватных устройств промышленных роботов. Кинематические методы расчета основных типов захватных устройств: усилия удержания заготовки, силового передаточного отношения для механических ЗУ, электротехнические расчеты для электромагнитных ЗУ.

### **Тема 6. Адаптивное управление технологическим оборудованием**

Внедрение в технологический процесс элементов искусственного интеллекта. Разработка методов автоматического управления режимами резания. Основные источники информационных сигналов и датчики для их измерения.

### **Тема 7. Элементы теории и техники релейной автоматики**

Применение алгебры логики для управления процессами и объектами. Карты Карно и методы минимизации логических функций управления. Типовые методы автоматизации операций с использованием программируемых логических контроллеров (ПЛК)

## **6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

*Для очной формы обучения*

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Захватные устройства промышленных роботов	Расчетно-графическая работа		Особенности автоматизации машиностроения. Кострома, КГТУ. 2002 г.	Отчет

*Для заочной формы обучения*

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Введение. Основные термины и определения	Контрольная работа		Романов В.В. Особенности автоматизации машиностроения. Кострома. КГТУ. 2002 г.	Защита контрольной работы
2.	Анализ подготовленности производства к автоматической обработке и сборке				
3.	Особенности организации окружающей среды для автоматизации производства				
4	Методика проектирования вибрационных ориентирующе-загрузочных устройств				
5	Захватные устройства промышленных роботов				
6	Адаптивное управление технологическим оборудованием				
7	Элементы теории и техники релейной автоматики				

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий

Для заочной формы обучения

Задание: Знакомство с мехатронной схемой обрабатывающего центра MC 12-250 - 2 час.

## 6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Номер ЛР	Номер темы дисциплины	Наименование лабораторной работы	Кол-во часов ЛЗ	
			очная форма	Заочная форма
1	3	Наладка РТК на базе ПР «Бриг»	6	2
2	3	Наладка РТК на базе ПР «Пума»	8	2
3	3	Разработка УП для станка с ЧПУ с отработкой на станке мод 6P13 и в среде симулятора «Nanjing SwanSoft»	8	2
4	6	Сравнение режимов ПЧО, ПСР и ПТР по влиянию на интенсивность износа резца	4	
5		Программирование ПЛК «Delta» в среде WPLSoft	4	
Итого:			30	6

## 6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов)

Для очной формы обучения - РГР.

Для заочной формы обучения - курсовая работа.

Тематика: проектирование захватных устройств промышленных роботов.

№	Наименование	Доступ
1	Захватные устройства и инструменты промышленных роботов: учебное пособие/Ю.Г.Козырев,2010, -312с.	<a href="http://www.studmed.ru/kozyrev-yug-zahvatnye-ustroystva-i-instrumenty-promyshlennyh-robotov_cb39284bf65.html#">http://www.studmed.ru/kozyrev-yug-zahvatnye-ustroystva-i-instrumenty-promyshlennyh-robotov_cb39284bf65.html#</a>
2	Захватные устройства промышленных роботов. Учебное пособие / К.А. Украженко, Ю.В. Янчевский, А.А. Кулебякин, А.Ю. Торопов. – Ярославль : Изд-во ЯГТУ, 2007. - 83 с.	<a href="http://tms.ystu.ru/zahvat=.pdf">http://tms.ystu.ru/zahvat=.pdf</a>
3	Вечтомова Д.Г., Жмылевская М.Л., Маслов В.А. Захваты промышленных роботов для машиностроения М.: НИИмаш, 1984.	<a href="https://www.twirpx.com/file/1357016/">https://www.twirpx.com/file/1357016/</a>



	— 48 с.	
4	Основы робототехники: учеб. пособие /А.А.Иванов; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Нижний Новгород, 2011. – 200 с.	<a href="http://www.nntu.ru/sites/default/files/file/svedeniya-ob-ngtu/iptm/metod/bak/Metod_osnov_robot_15.03.06-15.03.04_15.04.04_15.04.06_mexatronika_i_avt_tpp%20_uchebnik.pdf">http://www.nntu.ru/sites/default/files/file/svedeniya-ob-ngtu/iptm/metod/bak/Metod_osnov_robot_15.03.06-15.03.04_15.04.04_15.04.06_mexatronika_i_avt_tpp%20_uchebnik.pdf</a>
5	Отений Я. Н., Олыштынский П. В. Выбор и расчет захватных устройств промышленных роботов: Учебное пособие/ ВолгГТУ, Волгоград, 2000. – 64 с.	<a href="http://www.kti.ru/data/617/методичка.doc">www.kti.ru/data/617/методичка.doc</a> <a href="http://window.edu.ru/resource/803/45803/files/kti48.pdf">http://window.edu.ru/resource/803/45803/files/kti48.pdf</a>
6.	Романов В.В. Особенности автоматизации машиностроения. Методическое пособие. Кострома. КГТУ. 2002 г.	Твердая копия. Электронная версия.

## **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### Основная учебная литература

1. В. Н. Воронов. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. / А. Г. Схиртладзе, В. Н. Воронов, В. П. Борискин. - 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 611 с.
2. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов Учебное пособие. - М.: Академия, 2005. - 352 с.
3. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебное пособие:Фельдштейн Е Э, Корниевич М А НИЦ ИНФРА-М.
4. Романов В.В. Особенности автоматизации машиностроения. Методическое пособие. Кострома. КГТУ. 2002 г.

### Дополнительная учебная литература

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. / Н. М. Капустин, П. М. Кузнецов, А. Г. Схиртладзе. - Москва : Высшая школа, 2004. - 415 с.
2. Автоматизация технологических процессов в машиностроении Схиртладзе А.Г., Бочкарев С.В., Лыков А.Н. Учеб. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010. – 505 с.

3. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. / Ю. З. Житников [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 655 с.

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

1. [http://www.rekord-eng.com/avtomatizaciya/v\\_mashinostroenii](http://www.rekord-eng.com/avtomatizaciya/v_mashinostroenii)
2. <http://mashmex.ru/mashinostroenie/110-avtomatizacia-proizvodstvennih-processov.html?showall=1>
3. <http://baumanki.net/lectures/1-avtomatizaciya/17-avtomatizaciya-proizvodstvennyh-processov-v-mashinostroenii/>
4. <http://twirpx.com>

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

При освоении дисциплины используется материально-техническая база кафедры «Технологии машиностроения», включающая в себя: лабораторию металлорежущих станков, лабораторию автоматизации производственных процессов, наглядные пособия, приспособления, приборы, плакаты.

Лекционные и лабораторные занятия по дисциплине проводятся с использованием персональных компьютеров и мультимедийной техники.

№	Оборудование	Год выпуска	Состояние
1	ПР «Бриг - 10 ЗАЗ»	1985	Удовлетворительное
2	Компрессор У43102А	1983	Плохое (замена или капремонт)
3	ПР РМ-01 «Пума»	1988	Хорошее
4	ПР РМ-01 «Пума» (стенд)	1988	Удовлетворительное
5	ОЦ МС-12-250	1985	Плохое (ремонт или замена)
6	Станок 16Б16Т1 (стенд)	1986	Удовлетворительное (ремонт)
7	Стенд-имитатор фрез. станка	1988	Удовлетворительное