

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ**  
**ОБРАБОТКИ»**

**направление подготовки**

**15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**  
(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

**«Автоматизация процессов обработки в машиностроении»**  
(направленность (профиль) подготовки))

г. Владимир,  
2022 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматизированные системы управления процессами обработки» является изучение и практическое освоение отечественного и зарубежного опыта создания автоматизированных систем управления процессами обработки, оборудования и систем управления в автоматизированных производствах машиностроительной продукции.

Задачи:

- изучить базовые автоматизированные системы управления процессами обработки;
- освоить практические навыки использования функциональных блоков систем автоматизированного управления;
- развивать способности исследований и совершенствования систем автоматизированного управления.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Автоматизированные системы управления процессами обработки» относится к Базовой части дисциплин и имеет обозначение БЕВ.06.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-7. Способность использовать программные продукты по обеспечению жизненного цикла продукции машиностроения, оказывать информационную поддержку жизненного цикла в области разработки цифровых двойников процессов обработки в машиностроении с использованием	ПК-7.1. Знать: программные продукты по информационной поддержке жизненного цикла продукции машиностроения; ПК-7.2. Уметь: оказывать информационную поддержку жизненного цикла в области разработки двойников процессов обработки в машиностроении. ПК-7.3. Владеть: навыками использования систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированной технологической подготовки.	Знает программные продукты по информационной поддержке жизненного цикла продукции машиностроения; Умеет оказывать информационную поддержку жизненного цикла в области разработки двойников процессов обработки в машиностроении. Владеет навыками использования систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированной технологической подготовки.	Защищать в ходе аудиторной дискуссии эскизные разработки и проекты.

систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированной технологической подготовки.			
---	--	--	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 часа

##### Тематический план форма обучения - очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Раздел 1. Технологическое оборудование и принципы построения автоматизированных производственных систем Тема 1. Процесс обработки с позиций управления.	4	1	2	2			9	
2	Тема 2. Режимы обработки и режимы управления.	4	2	2	2	-	-	9	
3	Тема 3. Выбор технологического оборудования и промышленных роботов в автоматизированном производстве.	4	3	2	2			9	1-й рейтинг-контроль
4	Тема 4. Автоматизация загрузки, транспортирования и складирования изделий в условиях автоматизированного производства.	4	4	2	2			9	

5	Раздел 2. Компонентные схемы автоматизированных производственных систем Тема 1. Гибкие производственные системы	4	5	2	2			9	2-й рейтинг-контроль
6	Тема 2. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ	4	6	2	2			9	
7	Тема 3 Особенности конструкций инструмента и приспособлений в автоматизированном производстве	4	7	2	2			9	3-й рейтинг-контроль
8	Тема 4. Обеспечение точности при изготовлении деталей на станках с ЧПУ.	4	8	4	4		-	9	
<b>Всего за 4-й семестр:</b>		<b>4</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	-	-	<b>72</b>	<b>Зачет</b>
<b>Наличие в дисциплине КП/КР</b>				-	-	-	-	-	-
<b>Итого по дисциплине:</b>				<b>18</b>	<b>18</b>	-	-	<b>72</b>	<b>Зачет</b>

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Технологическое оборудование и принципы построения автоматизированных производственных систем

Тема 1. Процесс обработки с позиций управления.

Содержание темы:

Напряженно-деформированное состояние материала в процессе обработки. Упрочнение и разупрочнение обрабатываемого материала и инструмента.

Тема 2. Режимы обработки и режимы управления.

Содержание темы:

Скорость резания, подача, толщина, глубина снимаемого слоя. Значение СОЖ.

Тема 3. Выбор технологического оборудования и промышленных роботов в автоматизированном производстве.

Содержание темы:

Выбор по критерию «Производительность обработки».

Выбор по критерию «Точность обработки».

Тема 4. Автоматизация загрузки, транспортирования и складирования изделий в условиях автоматизированного производства.

Содержание темы:

Использование технологических приспособлений и технологической оснастки.

Использование роботов-штабелеров.

Раздел 2. Компонентные схемы автоматизированных производственных систем.

Тема 1. Гибкие производственные системы.

Содержание темы:

Разработка архитектурно-планировочных решений с учетом номенклатуры обрабатываемых деталей, имеющегося оборудования, сетки колонн и др. факторов.

Тема 2. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.

Содержание темы:

Обработка геометрической информации об обрабатываемой детали. Сбор и обработка технологической информации. Расчеты и оптимизация режимных параметров обработки.

Тема 3 Особенности конструкций инструмента и приспособлений в автоматизированном производстве.

Содержание темы:

Использование специальных станков для заточки инструмента. Подбор абразивных инструментов. Информационное сопровождения инструментов на этапах жизненного цикла.

Тема 4. Обеспечение точности при изготовлении деталей на станках с ЧПУ.

Содержание темы:

Зависимость точности обработки от жесткости системы СПИД. Определение режимов на финишных этапах обработки.

### **Содержание практических занятий по дисциплине**

Раздел 1. Технологическое оборудование и принципы построения автоматизированных производственных систем

Тема 1. Процесс обработки с позиций управления.

Содержание темы:

Обработка на станках с использованием операционных систем реального времени.

Использование дифференциального регулятора.

Тема 2. Режимы обработки и режимы управления.

Содержание темы:

Повышение производительности обработки. Повышение точности обработки и шероховатости поверхности.

Тема 3. Выбор технологического оборудования и промышленных роботов в автоматизированном производстве.

Содержание темы:

Выбор оборудования с учетом организации производственного процесса. Техникоэкономическое обоснование выбора или проектирования технологического оборудования и технологических роботов.

Тема 4. Автоматизация загрузки, транспортирования и складирования изделий в условиях автоматизированного производства.

Содержание темы:

Транспортно-загрузочные и вспомогательные конструкции штабелеров, транспортеров, технологической оснастки и приспособлений.

Раздел 2. Компонентные схемы автоматизированных производственных систем.

Содержание темы:

Конструкции производственных зданий и цехов механической обработки. Сетка колонн. Фундаменты. Архитектурно-планировочные решения.

Тема 1. Гибкие производственные системы.

Содержание темы:

Перенастраиваемые и перестраиваемые производственные системы обработки металлов резанием. Использование перспективных видов обработки в гибких производственных системах.

Тема 2. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.

Содержание темы:

САЕ - системы в составе САПР. Использование унифицированных модулей при разработке алгоритмов управления и управляющих программ.

Тема 3 Особенности конструкций инструмента и приспособлений в автоматизированном производстве.

Содержание темы:

Стандарты на технологическую оснастку и технологические приспособления для установки и настройки различных видов режущего инструмента. Проектирование режущего инструмента повышенной жесткости.

Тема 4. Обеспечение точности при изготовлении деталей на станках с ЧПУ.

Содержание темы: Использование систем автоматической настройки расточных оправок. Автоматическая коррекция износа режущего инструмента.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### *Рейтинг-контроль 1*

1. Выбор оборудования с учетом характера производства.
2. Какое производство называют поточным?
3. Для решения каких вопросов применяют автооператоры?
4. Для решения каких вопросов применяют роботы?
5. Какое оборудование принято называть универсальным?
6. Какое оборудование принято называть специальным?
7. Какое оборудование принято называть специализированным?
8. В чем состоит агрегатно-модульный принцип проектирования оборудования.
9. Использование дозаторов в автоматизированном производстве.
10. Использование бункеров в автоматизированном производстве.
11. Использование конвейеров в автоматизированном производстве.
12. Использование элеваторов в автоматизированном производстве.
13. Значение складского хозяйства в автоматизированном производстве.
14. Значение транспортного обеспечения в автоматизированном производстве.
15. Применение пневмотранспорта в автоматизированном производстве.

#### *Рейтинг-контроль 2*

1. Выбор оборудования с учетом характера производства.
2. Какое оборудование принято называть универсальным?
3. Агрегатно-модульный принцип проектирования оборудования.
4. Значение транспортного обеспечения в автоматизированном производстве.
5. Архитектурно-планировочные решения по расстановке оборудования в производственных цехах.
6. Гибкие производственные системы.
7. Связь между САПр и управляющей программой.
8. Стандартные и специальные режущие инструменты.
9. Назовите критерии оценки остаточного ресурса стойкости инструментов.
10. Устройства для автоматической замены инструмента.
- И. Альтернативные процессам обработки резанием перспективные процессы обработки.
12. Транспортно-загрузочные и вспомогательные конструкции штабелеров, транспортеров, технологической оснастки и приспособлений.
13. Архитектурно-планировочные решения по расстановке оборудования в производственных цехах.
14. Автоматизация загрузки, транспортирования и складирования изделий в условиях автоматизированного производства.
15. Стандарты на технологическую оснастку и технологические приспособления для установки и настройки различных видов режущего инструмента.

### *Рейтинг-контроль 3*

1. Архитектурно-планировочные решения по расстановке оборудования в производственных цехах.
2. Расстановка оборудования с учетом сетки колонн и фундаментов.
3. Что такое гибкий производственный модуль?
4. Что такое гибкая производственная система?
5. Какая информация содержится в управляющей программе?
6. Какая связь между САПр и управляющей программой?
7. Как осуществляется автоматическая разработка управляющей программы?
8. Назовите стандартные режущие инструменты.
9. Приведите примеры специальных режущих инструментов.
10. Назовите материалы для инструментов.
11. Назовите технологические процессы изготовления инструментов.
12. Назовите критерии оценки остаточного ресурса стойкости инструментов.
13. Устройства для автоматической замены инструмента.
14. Альтернативные процессам обработки резанием перспективные процессы обработки.
15. Автоматическая коррекция износа режущего инструмента.

## **5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### *Зачет*

#### *Вопросы для подготовки к зачету*

1. Приводы металлорежущих станков.
2. Установка заготовок на станках.
3. Представления о технологических базах.
4. Координатные системы станков.
5. Как конструкция станка влияет на точность обработки?
6. От каких факторов зависит качество обработки?
7. Контролируемые параметры обработки.
8. Управляемые параметры обработки.
9. Внешние возмущения, влияющие на процессы управления обработкой.
10. Факторы, определяющие силу резания.
11. Факторы, определяющие температуру резания.
12. Зависимость точности обработки от температурных режимов обработки.
13. Как геометрия режущего инструмента влияет на точность обработки?
14. Как геометрия режущего инструмента влияет на шероховатость обработанной поверхности?
15. Как режимы обработки влияют на стойкость режущего инструмента?
16. Обработка на станках с использованием операционных систем реального времени.
17. Использование в управлении обработкой дифференциального регулятора.
18. Использование перспективных видов обработки в гибких производственных системах.
19. Транспортно-загрузочные и вспомогательные конструкции штабелеров, транспортеров, технологической оснастки и приспособлений.
20. Связь между САПр и управляющей программой.

## **5.3. Самостоятельная работа обучающегося**

Темы заданий на подготовку презентаций, в которые включаются вопросы, связанные с практической подготовкой обучающихся к профессиональной деятельности

Раздел 1. Технологическое оборудование и принципы построения автоматизированных производственных систем

1. Принципы и алгоритм проектирования автоматизированных производственных систем.
2. Зависимость конструкций производственного оборудования от факторов, связанных с

выпускаемой продукцией.

## Раздел 2. Компонентные схемы автоматизированных производственных систем

1. Компонентные схемы автоматизированных производственных систем в условиях массового производства продукции.
2. Компонентные схемы автоматизированных производственных систем в мелкосерийном производстве.

Требования к подготовке презентации:

- презентация содержит текстовую и графическую информацию в объеме, необходимом для раскрытия темы, но не менее 10-ти и не более 20-ти слайдов;
- презентация должна быть подготовлена и представлена в назначенный срок в часы по расписанию занятий;
- по структуре презентация должна содержать Введение, научно-технический обзор по теме, основную часть и Заключение, а также список заимствованных источников;
- в презентации приводятся корректные ссылки за заимствованные источники;
- оригинальные разработки необходимо выделить цветом и оформить в виде докладов на конференции или в виде публикаций.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.



**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1. Книгообеспеченность**

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
<b>Основная литература*</b>		
1. В. В. Глебов, А. Ю. Шурыгин, М. В. Кангин [и др.]. Гибкие автоматизированные производства: учебное пособие — Саратов: Вузовское образование. — 127 с.	2021	ISBN 978-5-4487-0746-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. ■— URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/101085.html">https://www.iprbookshop.ru/101085.html</a>
2. Схиртладзе А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств: учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа. — 459 с.	2017	ISBN 978-5-4486-0574-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/83341.html">https://www.iprbookshop.ru/83341.html</a>
3. Самойлова, Е. М. Интегрированные системы проектирования и управления. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом изделия: учебное пособие / Е. М. Самойлова. — Москва: Ай Пи Ар Медиа. — 283 с.	2020	ISBN 978-5-4497-0640-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. —URL: <a href="https://www.Iprbooksshop.ru/97338.html">https://www.Iprbooksshop.ru/97338.html</a>
4. Соколов, М. В. Интеллектуальная система автоматизированного проектирования процессов резания при токарной обработке материалов: монография / М. В. Соколов, К. А. Алтунин. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия. —260 с.	2020	ISBN 978-5-9729-0513-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.Iprbooksshop.ru/98412.html">https://www.Iprbooksshop.ru/98412.html</a>
5. Звонов, А. О. Системы автоматизации проектирования в машиностроении: учебное пособие / А. О. Звонов, А. Г. Янишевская. — Омск: Омский государственный технический университет. — 122 с.	2017	ISBN 978-5-8149-2372-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbooksshop.ru/78469.html">https://www.iprbooksshop.ru/78469.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
1. Герасимов, А. В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебное пособие / А. В. Герасимов. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет. — 123 с	2016	ISBN 978-5-7882-1987-5,—Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. —URL: <a href="https://www.Iprbooksshop.ru/80244.html">https://www.Iprbooksshop.ru/80244.html</a>
2. Чепчуров, М. С. Автоматизированное проектирование технологических процессов машиностроительных производств: лабораторный практикум / М. С. Чепчуров, Е. М. Жуков. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, —68 с.	2016	Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.Iprbooksshop.ru/80508.html">https://www.Iprbooksshop.ru/80508.html</a>
3. Самойлова Е. М. Интегрированные системы проектирования и управления. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом	2020	ISBN 978-5-4497-0640-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS:

издания: учебное пособие / Е. М. Самойлова. — Москва: Ай Пи Ар Медиа. — 283 с.	[сайт]. — URL: <a href="https://www.Iprbookshop.ru/97338.html">https://www.Iprbookshop.ru/97338.html</a>
--	--

### **6.2. Периодические издания:**

- Журнал. Автоматизация в промышленности.
- Журнал. Мехатроника, автоматизация, управление.
- Журнал. Современные наукоемкие технологии.

### **6.3. Интернет-ресурсы, посвященные САПР**

- первое русскоязычное периодическое издание в виде каталога по программам и производителям САПР. Выходит, раз в 1,5 года. Информация о каталоге размещена на сайте проекта "CAD по-русски".
- Express — бесплатный журнал о технологиях проектирования и производства электронных устройств. Первое издание — 2000 год. Публикации доступны на сайте журнала.
- электронный журнал о САПР, PLM и ERP, выходящий с 2004 года. Публикации доступны на сайте портала isicad.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации данной дисциплины на кафедре АМиР имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические/лабораторные работы проводятся в ауд. 111-2, 112-2, 1146-2 и 172-4.

Материально-техническое оснащение дисциплины включает:

- лабораторно-исследовательский комплекс на базе гидравлического пресса, оснащенного информационно-измерительной системой и компьютерной системой управления, регистрации, хранения и обработки экспериментальной информации;

- тепловизор Thermo CAM;
- оптический пирометр;
- промышленный CO<sub>2</sub>-лазер;
- компьютерный класс;
- проекторы;
- шкаф АСУ ТП;
- стенд лабораторных работ по Автоматизации;
- лицензионное программное обеспечение.

Рабочую программу составил зав. каф. АМиР Коростел В.Ф. В.Ф Коростелев.

Рецензент

(представитель работодателя)

Ген. Директор ООО «Инжиниринговый Центр» СКАТ» Соколов А.А. А. А Соколов.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМиР

Протокол № 1 от 31.08. 2022 года

Заведующий кафедрой АМиР Коростел В.Ф. В.Ф Коростелев  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 15.04.04

Протокол № 1 от 31.08. 2022 года

Председатель комиссии зав. каф. АМиР. Коростел В.Ф. В.Ф Коростелев

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**  
в рабочую программу дисциплины  
**«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ  
ОБРАБОТКИ»**

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

образовательной программы направления подготовки *15.04.04. «Автоматизация  
технологических процессов и производств»*, направленность: *Автоматизация процессов  
обработки в машиностроении (бакалавриат)*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
Подпись                                  ФИО