

**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



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ИМиАТ

А.И.Елкин

05 201 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ»**

**направление подготовки / специальность**

**22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

**направленность (профиль) подготовки**

**Материаловедение и цифровые производственные технологии**

г. Владимир

2021 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» является изучение современного состояния и оценка перспектив развития автоматизации и на этой основе развитие способностей, обучающихся к эффективному использованию автоматизации в решении задач материаловедения и технологий материалов.

Задачи:

- освоить принципы автоматического и автоматизированного управления технологическими и производственными процессами;
- овладеть знаниями, необходимыми для эксплуатации автоматизированного оборудования;
- приобрести навыки обоснования требований и заданий на проектирование технологий, оборудования и систем управления для производства продукции из материалов с заданными свойствами.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» относится к обязательной части.

## 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	
ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.1. Знать: средства автоматизации технологических процессов в машиностроении; современные информационные технологии, прикладные программные средства; основы программирования обработки и управления технологическими процессами; ОПК-6.2. Уметь: обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда; ОПК-6.3. Владеть: современными информационными	Знает: средства автоматизации технологических процессов в машиностроении; современные информационные технологии, прикладные программные средства; основы программирования обработки и управления технологическими процессами; Умеет: обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов	Презентации на практических занятиях.

Продолжение таблицы

	технологиями, прикладными программными средствами, средствами контроля, автоматизации и управления при решении задач профессиональной деятельности.	организации труда; Владеет: современными информационными технологиями, прикладными программными средствами, средствами контроля, автоматизации и управления при решении задач профессиональной деятельности.	
--	---	---	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

#### 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. Автоматизация – наука об управлении Тема 1. Значение автоматизации в машиностроении	6	1	2	-	-			
2	Тема 2. Принципы управления. Статика и динамика управления		2	-	2	-	2		
3	Тема 3. Принципы управления		3	2	-	-			
4	Тема 4. Анализ циклограмм процесса		4	-	2	-	2		
5	Тема 5. Объект управления. Система управления		5	2	-	-			
6	Тема 6. Анализ зависимости давления от времени. Анализ зависимости перемещений от времени.		6	-	2	-	3	1-й рейтинг-контроль	
7	Раздел 2. Программное		7	2	-	-			

## Продолжение таблицы

	управление Тема 1. Кодирование информации								
8	Тема 2. Структурная схема программного управления		8	-	2	-			
9	Тема 3. Гидрокинематическая схема наложения давления		9	2	-	-			
10	Тема 4. Программирование управления в переходном режиме		10	-	2	-	3		
11	Тема 5. Управление приводами. Управление параметрами процесса		11	2	-	-			
12	Тема 6. Программные системы MES, MRP. IRP		12	-	2	-			2-й рейтинг-контроль
13	Тема 7. Системы управления производственными процессами		13	2	-	-	2		
14	Тема 8. Управление реализацией циклограммы процесса. Управление законом наложения давления		14	-	2	-			
15	Раздел 3. Системы управления Тема 1. Системы адаптивного управления		15	2	-	-			
16	Тема 2. Контроллерное оборудование		16	-	2	-	2		
17	Тема 3. Программная система реального времени		17	2	-	-			
18	Тема 4. Технические средства автоматизации		18	-	2	-	1		
Всего за 6-й семестр:				18	18			108	
Наличие в дисциплине КП/КР				-	-			-	
Итого по дисциплине:				18	18			108	Зачет с оценкой

**Содержание лекционных занятий по дисциплине «Технологические процессы автоматизированных производств»**

Раздел 1. *Автоматизация – наука об управлении*

Тема 1. Значение автоматизации в машиностроении

Содержание темы:

Задачи, решаемые средствами автоматизации. Точечная и всеобъемлющая автоматизация.

Тема 3. Принципы управления.

Содержание темы:

Соединение звеньев. Объект управления, система управления. Передаточная функция динамической системы.

Тема 5. Объект управления. Система управления

Содержание темы:

Технологический процесс как объект управления. Структурная схема системы управления.

Раздел 2. *Программное управление*

Тема 1. Кодирование информации

Содержание темы:

Геометрическая информация. Технологическая информация.

Тема 3. Гидрокинематическая схема наложения давления

Содержание темы:

Программирование управления в переходном режиме. Программирование корректив отклонений от требуемого закона наложения давления.

Тема 5. Управление приводами. Управление параметрами процесса

Содержание темы:

Первичные и вторичные преобразователи. Интеллектуальные датчики. Приводы технологического оборудования; особенности управления.

Тема 7. Системы управления производственными процессами

Содержание темы:

Трехуровневая структура системы управления. Программируемые логические контроллеры.

Раздел 3. *Системы управления*

Тема 1. Системы адаптивного управления

Содержание темы:

Источники информации при адаптивном управлении. Использование контрольно-измерительных систем;

Тема 3. Программная система реального времени

Содержание темы:

Программная система реального времени. Оценка точности управления.

### **Содержание практических занятий по дисциплине «Технологические процессы автоматизированных производств»**

Раздел 1. *Автоматизация – наука об управлении*

Тема 2. Принципы управления. Статика и динамика управления

Содержание практических/лабораторных занятий:

Изучение работы гидропривода в переходном режиме.

Тема 4. Анализ циклограмм процесса

Содержание практических/лабораторных занятий:

Анализ зависимости давления от времени. Анализ зависимости перемещений от времени.

Раздел 2. *Программное управление*

Тема 2. Структурная схема программного управления

Содержание практических/лабораторных занятий:

Управление реализацией циклограммы процесса. Управление законом наложения давления.

Тема 4. Программирование управления в переходном режиме

Содержание практических/лабораторных занятий:

Режимы работы систем управления. Цели и задачи управления. Основные положения.

Классификация режимов работы

Тема 6. Программные системы MES, MRP, ERP

Содержание практических/лабораторных занятий:

CNC и MES – системы. MRP и ERP – системы.

Тема 8. Управление реализацией циклограммы процесса. Управление законом наложения давления

Содержание практических/лабораторных занятий:

Математическое обеспечение автоматизированной системы управления. Исследование процесса программного управления наложением давления на кристаллизующийся металл

Раздел 3. Системы управления

Тема 2. Контроллерное оборудование

Содержание практических/лабораторных занятий:

Источники информации при адаптивном управлении. Использование контрольно-измерительных систем. Управление скоростью охлаждения.

Тема 4. Технические средства автоматизации

Содержание практических/лабораторных занятий:

РС – совместимые контроллеры. Программно-технические комплексы. Средства метрологического обеспечения. Средства информационного обеспечения.

## **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. Изложите свою оценку современного уровня автоматизации в машиностроении.
2. Значение и роль автоматизации в решении производственных проблем.
3. Что такое «Человеческий фактор» и каково значение автоматизации управления?
4. Как связаны между собой технология, оборудование и автоматизация машиностроительного производства?
5. Как связаны между собой технология, автоматизация и конкурентоспособность продукции?
6. Что представляет собой кибернетическая модель управления?
7. Какие физические, механические и другие процессы протекают при обработке резанием, шлифованием и т.д.?
8. Соединение звеньев. Передаточные коэффициенты и передаточные функции.
9. Типовые динамические звенья.
10. Измерение деформаций и определение сил резания.
11. Динамическая настройка технологической системы.
12. Управление точностью размерной обработки.
13. Автоматизация процессов заготовительного производства.
14. Автоматизация в условиях мелкосерийного гибкого производства.
15. Автоматизация технологической подготовки производства.

#### *Рейтинг-контроль 2*

1. Что такое управляющая программа обработки заготовок на металлорежущих станках?
2. Изложите формат кадра управляющей программы.
3. Приведите примеры кодирования информации в алфавитно-цифровом коде.
4. Что представляет собой программно-технологическая карта.
5. Назначение спутников в процессах обработки на металлорежущих станках?
6. Что такое координатный угол?
7. Логика обработки корпусных деталей.
8. Как в управляющей программе обозначены режимы обработки?
9. Как в управляющей программе обозначены применяемые инструменты?
10. Управление точностью размерной обработки.
11. Управление производительностью обработки.

12. Алгоритм оценки состояния режущего инструмента на станках с программным управлением.
13. Программирование позиционного и контурного управления.
14. Программирование установки и замены режущего инструмента.
15. Автоматизации транспортно-загрузочных операций.

#### *Рейтинг-контроль 3*

1. Приведите примеры контроля параметров процессов обработки заготовок на металлорежущих станках.
2. Приведите примеры управления по отклонению параметров в процессах обработки заготовок на металлорежущих станках.
3. В чем отличие робота от автооператора?
4. Преобразователи в системах автоматизации.
5. Информационные АСУ.
6. Системы прямого цифрового управления в автоматизации.
7. Что такое УВК?
8. Что такое УВМ7
9. Что такое IRP и MRP-системы?
10. Что такое MES-системы?
11. Что такое CNC-системы?
12. Как реализуется автоматизация проектирования?
13. Какие программные средства используются в АСУ производства?
14. Какие аппаратные средства используются в АСУ производства?
15. Контроллерное оборудование.

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

#### *Зачет с оценкой*

##### *Вопросы для подготовки к зачету*

1. Что является объектом управления при автоматизации процессов обработки на металлорежущих станках?
2. Что представляет собой кибернетическая модель управления?
3. Какие физические, механические и другие процессы протекают при обработке резанием, шлифованием и т.д.?
4. Соединение звеньев. Передаточные коэффициенты и передаточные функции.
5. Типовые динамические звенья.
6. Измерение деформаций и определение сил резания.
7. Динамическая настройка технологической системы.
8. Управление точностью размерной обработки.
9. Управление производительностью обработки.
10. Алгоритм оценки состояния режущего инструмента на станках с программным управлением.
11. Программирование позиционного и контурного управления.
12. Программирование установки и замены режущего инструмента.
13. Управление гибкой производственной системой.
14. Компьютерные системы свободного программирования.
15. Программные продукты высокого уровня.
16. Структурная схема АСУ ТП.
17. Автоматические линии литейного производства.
18. Автоматизация технологической подготовки производства.
19. Автоматизированное оборудование подготовки производства.
20. Процессный подход в автоматизация технологических и производственных процессов.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

1. Современное технологическое оборудование машиностроительных производств.
2. Автоматизация гибких производственных систем.
3. АСУ машиностроительных производств.
4. Система адаптивного управления технологическим процессом.
5. Программирование обработки на металлорежущих станках.
6. Источники информации о протекании технологического процесса.
7. Программные среды CNC и MES.
8. Программные среды MRP и IRP.
9. Программная среда 1С.
10. Контрольно-измерительные системы литейного и термического производств.
11. Автоматические линии литейного производства.
12. Автоматизация специальных способов литья.
13. Автоматизация процессов методического нагрева.
14. Процессный подход в автоматизации управления производственными процессами.
15. Исполнительны устройства систем автоматизации и управления.

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

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
Основная литература*		
1. Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, А.Г. Схиртладзе. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 208 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/18466">www.dx.doi.org/10.12737/18466</a> . -	2018	<a href="http://znanium.com/catalog/product/937349">http://znanium.com/catalog/product/937349</a>
2. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). -	2018	<a href="http://znanium.com/catalog/product/946200">http://znanium.com/catalog/product/946200</a>



*Продолжение таблицы*

3. Молдабаева, М.Н. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие / М.Н. Молдабаева. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-0330-6. <a href="http://znanium.com/catalog/product/1048727">http://znanium.com/catalog/product/1048727</a>	2019	<a href="http://znanium.com/catalog/product/1048727">http://znanium.com/catalog/product/1048727</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
1. Фурсенко С.Н. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. - М.: НИЦ ИНФРА М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 377 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-010309-9, 300 экз. <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=483246">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=483246</a> .	2005	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=483246">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=483246</a> .
2. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие. / Шлегель А. Н., Коростелев В. Ф. 2013. <a href="http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/3403">http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/3403</a>	2007	<a href="http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/3403">http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/3403</a>

### **6.2. Периодические издания**

Журнал. Автоматизация в промышленности.

Журнал. Мехатроника, автоматизация, управление.

Журнал. Литейщик России.

Журнал. Современные наукоемкие технологии.

### **6.3. Интернет-ресурсы**

<http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/2965>

## **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, 114б-2 и 172-4.

Материально-техническое оснащение дисциплины включает:

- лабораторно-исследовательский комплекс на базе гидравлического прессы, 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 Коростелев 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 31.08.2021 года

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 22.03.01

Протокол № 1 от 31 08 2021 года

Председатель комиссии зав. каф. ТФиКМ Кечин В.А. В.А. Кечин

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2021 / 2022 учебный года

Протокол заседания кафедры № 16 от 28.06.2021 года

Заведующий кафедрой АМиР \_\_\_\_\_ 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 \_\_\_\_\_

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

в рабочую программу дисциплины

«АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ»  
образовательной программы направления подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленность: «Материаловедение и цифровые производственные технологии»  
(бакалавриат)

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

Заведующий кафедрой АМиР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

*Подпись*

*ФИО*