

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

Елкин А.И.

« 31 августа 2021 г. »



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ»**

(наименование дисциплины)

**15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» является изучение современного состояния и оценка перспектив развития автоматизации производственных процессов в машиностроении и на этой основе развитие способностей обучающихся к эффективному использованию современных достижений в создании программно-технических средств в решении задач профессиональной деятельности.

### Задачи:

- изучить методы и основы теории автоматизации и управления процессами обработки материалов на металлорежущих станках;
- приобрести навыки решения задач, связанных с автоматизацией процессов обработки;
- овладеть знаниями, необходимыми для продвижения средств и систем автоматизации управления производственными процессами в машиностроении.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

## 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-1. Разработка технологических процессов изготовления деталей	ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности.	ПК-1.1. Знает: типы производства деталей машиностроения средней сложности;  ПК-1.2. Умеет: анализировать технические требования, ПК-1.3. Умеет: выбирать схемы и средства контроля технических требований предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; ПК-1.4. Умеет: выбирать схемы базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности. ПК-1.5.	Подготовка презентаций на тему, предложенную преподавателем

		<p>Умеет: разрабатывать технологические маршруты и технологически операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; ПК-1.6.</p> <p>Умеет: рассчитывать точность обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; ПК-1.7.</p> <p>Владеет: навыками выбора технологического оборудования, стандартных инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки для реализации разработанных технологических процессов обработки деталей машиностроения средней сложности; ПК-1.8.</p> <p>Владеет; навыками разработки технических заданий на проектирование специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки для реализации разработанных технологических процессов обработки деталей машиностроения средней сложности; ПК-1.9.</p> <p>Владеет: навыками разработки и согласования технологической документации на</p>	
--	--	--	--

		технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности.	
ПК-2. Контроль технологических процессов производства деталей	ПК-2. Способен контролировать технологические процессы производства деталей машиностроения средней сложности и управление ими.	ПК-2.1. Знает: разновидности технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; ПК-2.2. Умеет: обеспечивать технологическую дисциплину при реализации изготовления деталей машиностроения средней сложности ПК-2.3. Умеет: контролировать правильность эксплуатации технологического оборудования и оснастки при реализации изготовления деталей машиностроения средней сложности; ПК-2.4. Владеет навыками выявления причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности, а также подготовки предложений по предупреждению и устранению брака; ПК-2.5. Владеет навыками внесения изменений в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; ПК-2.6.	

		Владеет навыками исследования технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности.	
--	--	---	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 час.

##### 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	СРП	в форме практической подготовки		
1	Раздел 1. Основы теории автоматизации и управления производственными процессами в машиностроении Тема 1. Принципы автоматического управления	8	1	2		-	1	2	10	
2	Тема 2 Производственный процесс как многомерный объект управления		2		2	-	1		10	
3	Тема 3. Источники информации при адаптивном управлении		3	2		-	1	2	10	1-й рейтинг-контроль
4	Тема 4. Управление точностью размерной обработки; управление классом шероховатости поверхности		4		2	-	1		10	
5	Раздел 2. Системы управления производственными процессами		5	2		-	1	2	10	2-й рейтинг-контроль

	Тема 1. Автоматизированные системы управления									
6	Тема 2. Системы автоматизированного управления на этапах жизненного цикла изделий		6	2	-	1		10		
7	Тема 3. Системы свободного программного управления		7	2	-	1	2	12	3-й рейтинг-контроль	
8	Тема 4. Применение микропроцессорной техники в решении задач автоматизации производственных процессов в машиностроении		8	2	-	1		12		
Всего за 1-й семестр:				8	8	-	8	84	Зачет	
Наличие в дисциплине КП/КР				-	-	-		-		
Итого по дисциплине:				8	8	-	8	84	Зачет	

**Содержание лекционных занятий по дисциплине  
«АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ»**

Раздел 1. Основы теории автоматизации и управления производственными процессами в машиностроении

Тема 1. Принципы автоматического управления

Содержание темы:

- определения: система, соединения звеньев;
- автоматическое управление по заданному воздействию;
- автоматическое управление по возмущению;
- автоматическое управление по отклонению;
- автоматическое управление по возмущению и по отклонению;
- передаточная функция; типовые динамические звенья.

Тема 3. Источники информации при адаптивном управлении

Содержание темы:

- датчики; модемы, приемники информации;
- технологические приспособления для измерения и контроля параметров технологических процессов.

Раздел 2. Системы управления производственными процессами

Тема 1. Автоматизированные системы управления

Содержание темы:

- информационные системы;
- управляющие системы;
- трехуровневая АСУ ТП.

Тема 3. Системы свободного программного управления

Содержание темы:

- компьютерные системы управления;
- компьютерное моделирование процессов обработки;
- CNC и MES - системы;

**Содержание практических занятий по дисциплине  
«Автоматизация управления инновационными проектами»**

Раздел 1. Основы теории автоматизации и управления производственными процессами в машиностроении

Тема 2

Производственный процесс как многомерный объект управления

Содержание темы:

- прямые и косвенные воздействия входных параметров на выходные;
  - управление производственными процессами в пространстве переменных состояний;
- Необходимость научных исследований.

Тема 4. Управление точностью размерной обработки; управление классом шероховатости поверхности

Содержание темы:

- управление процессом обработки на станках с параллельной кинематикой;
- термостабилизация процесса резания;
- система контроля величины подачи.

Раздел 2. Системы управления производственными процессами

Тема 2. Системы автоматизированного управления на этапах жизненного цикла изделий

Содержание темы:

- CAD/CAM/CAE – системы;
- PLM и PDM – системы;
- ERP и MRP – системы.

Тема 4. Применение микропроцессорной техники в решении задач автоматизации производственных процессов в машиностроении

Содержание темы:

- оценка состояния режущего инструмента;
- активный контроль.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ» И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

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

**Вопросы и задания для проведения текущего контроля**

#### **Рейтинг-контроль 1**

1. Назовите примеры автоматизации и управления в машиностроении.
2. Какие задачи управления производственными процессами решает автоматизация?
3. В чем состоит социальная функция автоматизации?
4. Что такое системный подход в автоматизации и управлении в машиностроении?
5. В чем состоит актуальность автоматизации управления процессами обработки в машиностроении?
6. Что такое «Звено» в структуре системы управления?
7. Приведите формулу передаточного коэффициента в соединении звеньев с обратной связью.
8. Приведите структуру системы адаптивного управления технологическим процессом.
9. Что такое передаточная функция?
10. Что такое типовое динамическое звено?
11. Назовите типовые динамические звенья.
12. Как оценить взаимодействие входных и выходных параметров?
13. Как осуществляется управление в пространстве переменных состояний?
14. Как средствами автоматизации повысить точность размерной обработки?
15. Как средствами автоматизации повысить класс шероховатости поверхности?

## Рейтинг-контроль 2

1. В чем состоит преимущество станков с параллельной кинематикой?
2. Как осуществить термостабилизацию процесса резания?
3. Как осуществляется автоматизация проектирования металлорежущего оборудования?
4. Приведите примеры датчиков; модемов, приемников технологической информации.
5. Технологические приспособления для измерения и контроля параметров технологических процессов
6. Какис АСУ являются информационными?
7. Какие АСУ являются управляющими; как осуществляется цифровизация управления?
8. Что такое полевой уровень АСУ ТП?
9. Что такое контроллерный уровень АСУ ТП?
10. Что такое информационно-вычислительный уровень АСУ ТП?
11. В чем состоит назначение АСУ ТП?
12. Как осуществляется управление производительностью обработки?
13. Как осуществляется управление производительностью и точностью обработки?
14. В чем отличие позиционного управления от контурного?
15. Особенности управления ГПС.

## Рейтинг-контроль 3

1. Приведите примеры автоматизации замены инструмента.
2. Возможно-ли управлять процессом обработки на металлорежущих станках, используя в качестве технических средств контроллеры?
3. . Возможно-ли управлять процессом обработки на металлорежущих станках, используя в качестве технических средств промышленные компьютеры?
4. Что такое ПЛК?
5. Как автоматизировать процесс оценки состояния режущего инструмента?
6. Что представляет собой алгоритм определения стойкости инструмента?
7. Что такое автооператор?
8. В чем отличие автооператора от робота?
9. Что такое MES – система?
10. Что такое PDM– система?
11. Что такое PLM– система?
12. Что это управление в режиме реального времени?
13. Что это управление в режиме «жесткого» реального времени?
14. Что это управление в режиме «мягкого» реального времени?
15. В чем состоит основное назначение автоматических линий обработки материалов резанием?

## Вопросы для подготовки к зачету

1. Задачи управления производственными процессами, решаемые автоматизацией.
2. Системный подход в автоматизации и управлении в машиностроении.
3. Соединение звеньев системы управления с обратной связью.
4. Структура системы адаптивного управления технологическим процессом.
5. Передаточные функции типовых динамических звеньев.
6. Производственный процесс как многомерный объект управления.
7. Управление производственными процессами в пространстве переменных состояний.
8. Управление точностью размерной обработки.
9. Управление классом шероховатости поверхности.
10. Технологические приспособления для измерения и контроля параметров технологических процессов.
11. Цифровизация управления; управляющие АСУ.
12. Термостабилизация процесса обработки.



13. Трехуровневая структура АСУ ТП.
14. Управление производительностью и точностью обработки.
15. Особенности управления ГПС.
16. Компьютерные системы управления процессами обработки.
17. Алгоритм оценки состояния режущего инструмента.
18. Автоматизированные системы информационной поддержки изделий на этапах жизненного цикла.
19. Автоматизированные MES - системы.
20. Автоматизированные ERP и MRP - системы

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося

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

Раздел 1. Основы теории автоматизации и управления производственными процессами в машиностроении

Содержание

1. Оценка устойчивости автоматического управления.
2. Системы прямого адаптивного управления.
3. Управление по эталонной модели (Презентация).

Раздел 2. Системы управления производственными процессами

Содержание

4. Системы автоматизированного проектирования.
5. Система технологической подготовки производства (Презентация).
6. Программно-аппаратные комплексы автоматизированных производств (Презентация).

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 «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

### 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. — 208 с. — (Высшее	2018	<a href="http://znanium.com/catalog/product/937349">http://znanium.com/catalog/product/937349</a>

образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/18466">www.dx.doi.org/10.12737/18466</a> . -		
2. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, — 224 с.	2018	<a href="http://znanium.com/catalog/product/946200">http://znanium.com/catalog/product/946200</a>
3. Немченко, В. И. Проектирование установки датчиков и средств автоматизации на технологическом оборудовании: учебное пособие / В. И. Немченко, Г. Н. Епифанова, А. Г. Панкратова. — 2-е изд. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, — 57 с. — ISBN 978-5-7964-1659-3.	2017	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/90884.html">https://www.iprbooks.hop.ru/90884.html</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, - 377 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-010309-9,	2015	<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. Владимир. 2013.	2013	<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. Современные наукоемкие технологии.

**6.3. Интернет-ресурсы:** <http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/2965>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

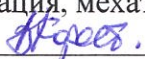
Для реализации данной дисциплины на кафедре АМиР имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

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

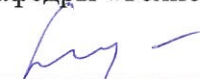
Материально-техническое оснащение дисциплины включает:

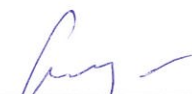
- лабораторно-исследовательский комплекс на базе гидравлического пресса, оснащенного информационно-измерительной системой и компьютерной системой управления, регистрации, хранения и обработки экспериментальной информации;

- тепловизор ThermoCAM;
- 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. «Автоматизация, мехатроника и робототехника» (АМиР)  
д.т.н., проф.  Коростелев В.Ф.

Рецензент (представитель работодателя)  
Директор ООО «СПЕЦМЕХАНИКА».  
к.т.н.  Волков М.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»  
Протокол № 1 от 31.08.2021 года  
Заведующий кафедрой  Морозов В.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления  
27.03.05 Инноватика  
Протокол № 1 от 31.08.2021 года  
Председатель комиссии  Морозов В.В.