

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)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 03 » 03 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ**  
**ПРОИЗВОДСТВ»**

Направление подготовки 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль/программа подготовки – Автоматизация технологических процессов и производств

Уровень высшего образования – прикладной бакалавриат

Форма обучения - очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зач ет с оценкой)
6	3/108	18	18		72	зачет
Итого	3/108	18	18		72	зачет

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины является – развитие у студентов навыков информационно-аналитической профессиональной деятельности обеспечения высокоэффективного функционирования средств и систем автоматизации, управления, контроля и испытаний заданных требованиям при соблюдении правил эксплуатации и безопасности.

Задачи дисциплины: обучение студентов принципам структурной организации интегрированных и управляющих систем; практическое освоение студентами современных программных и аппаратных средств проектирования и управления сложных технических и технологических объектов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технологическое оборудование автоматизированных производств» относится к базовой части учебного плана подготовки бакалавров направления 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств».

Пререквизиты дисциплины: «Введение в специальность», «Основы автоматизации и управления», «Основы программирования и алгоритмизация автоматических систем», «Теория автоматического управления», «Технические средства автоматизации и управления», «Технические измерения и приборы».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-1	частичное освоение	<b>Знать</b> основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества. <b>Уметь</b> использовать полученные знания процессов автоматизированных производств для изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах. <b>Владеть</b> принципам структурной организации интегрированных и управляющих систем современных средств автоматизации.
ОПК-5	частичное освоение	<b>Знать</b> современное технологическое оборудование автоматизированных и автоматических производств. <b>Уметь</b> использовать накопленные информационно-аналитические знания при использовании автоматизированного технологического оборудования в производствах. <b>Владеть</b> способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.
ПК-7	частичное освоение	<b>Знать</b> современные технические средства и системы автоматизации, контроля и управления. <b>Уметь</b> разрабатывать системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции. <b>Владеть</b> способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов.
ПК-8	частичное освоение	<b>Знать</b> современные методы и средства автоматизации. <b>Уметь</b> выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств. <b>Владеть</b> готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики.
ПК-30	частичное освоение	<b>Знать</b> современные средства автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний. <b>Уметь</b> размещать основное и вспомогательное оборудование. <b>Владеть</b> способностью участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест.



ПК-35	частичное освоение	<p><b>Знать</b> техническую документацию оборудования, средств и систем автоматизации.</p> <p><b>Уметь</b> осуществлять подготовку технических средств к ремонту.</p> <p><b>Владеть</b> способностью составлять техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации.</p>
-------	--------------------	---

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Обзор современного технологического оборудования.	6	1-2	4	2		20	3/50	
2	Технологические процессы в автоматизированном производстве.	6	3-4	4	4		20	4/50	1-ый рейтинг контроль
3	Особенности разработки ТП автоматизированной и роботизированной сборки.	6	5-6	4	4		10	4/50	2-ый рейтинг контроль
4	Надежность в автоматизированном производстве	6	7-8	4	4		10	4/50	
5	Требования к инструментам и приспособлениям, используемым в АПС	6	9-10	2	4		12	3/50	3-ый рейтинг контроль
Всего за 6 семестр:							72	18/50	Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				18	18		72	18/50	Зачет

#### Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Обзор современного технологического оборудования. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Компетенции.

Тема 2. Технологические процессы в автоматизированном производстве. Основные принципы построения технологии механообработки в АПС. Типовые и групповые ТП. Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей на автоматических линиях и станках с ЧПУ.

Тема 3. Особенности разработки ТП автоматизированной и роботизированной сборки. Производительность автоматизированных систем. Производительность автоматических линий с различным агрегатированием.

Тема 4. Надежность в автоматизированном производстве. Показатели надежности. Надежность многоэлементных систем. Контроль деталей и изделий в автоматизированных системах. Примеры перенастраиваемых автоматизированных систем для изготовления типовых деталей.

Тема 5. Требования к инструментам и приспособлениям, используемым в АПС. Инструментальная оснастка. Загрузочные устройства автоматизированных систем. Транспортно – складские системы автоматизированного производства. Промышленные роботы в современном машиностроении.

Тема 6. Измерительные преобразователи. Типы датчиков. Типы измерительных приборов. Нелинейные статические характеристики датчиков. Резистивные датчики. Электроконтактные датчики. Эффект Холла и его использование для построения датчиков.

Тема 7. Устройства измерения физических величин. Оптоэлектронные преобразователи. Вихретоковые и магнитоупругие преобразователи.

Тема 8. Применение промышленных роботов в промышленности. Характеристика промышленных роботов. Классификация и конструктивно технологические параметры ПР. Технические характеристики ПР. Целесообразность использования ПР.

Тема 9. Автоматизированные системы управления в промышленности. Основные функции АСУ. Современные системы ЧПУ. Технические характеристики ПР.

Тема 10. Автоматическое технологическое оборудование. Применение ЧПУ. Современные системы ЧПУ. Эволюция технологии числового программного управления.

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

Тема 1. Создание простейшего проекта.

Содержание практических занятий: Практическое применение методики Создание проекта в редакторе TRACE-MODE 6.

Тема 2. Идентификация сигналов.

Содержание практических занятий: Изучение методики создания стрелочного прибора в редакторе TRACE-MODE 6.

Тема 3. Функции управления.

Содержание практических занятий: Практическое применение методики создания функций управления в редакторе TRACE-MODE 6.

Тема 4. Создание трендов.

Содержание практических занятий: Практическая реализация управления трендами в редакторе TRACE-MODE 6.

Тема 5. Программирование на языке Techno ST.

Содержание практических занятий: Практическое изучение программирования на языке Techno ST в редакторе TRACE-MODE 6.

Тема 6. Организация DDE сервера.

Содержание практических занятий: Организация DDE сервера в редакторе TRACE-MODE 6.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В преподавании дисциплины «Инновационные методы конструирования» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция (темы № 1, 2, 3);
- Групповая дискуссия (тема № 4, 5, 6, 7);
- Анализ ситуаций (темы № 4, 8, 9, 10);
- Разбор конкретных ситуаций (тема № 7).

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

**Текущий контроль успеваемости**

**Вопросы к рейтинг-контролю № 1**

1. Необходимость получения студентами знаний по данному курсу.
2. Что означает принцип завершенности.
3. Принцип малолюдной технологии.



4. Принцип активно-управляемой технологии.
5. Принцип оптимальности.
6. Принцип безналадочной технологии.
7. Классификация деталей.
8. Технологичность конструкций изделий.
9. Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей на автоматических линиях.
10. Автоматизированная сборка. Производительность.
11. Производительность автоматических линий с разным агрегатированием.
12. Методы расчета и оценки производительности автоматизированных систем.
13. Показатели и методы оценки надежности.
14. Надежность сложных многоэлементных систем.
15. Контроль деталей и изделий в автоматизированных системах
16. Диагностика технологических систем.

#### **Вопросы к рейтинг-контролю № 2**

1. Инструментальная оснастка.
2. Загрузочные устройства автоматизированных систем.
3. Транспортно – складские системы автоматизированного производства.
4. Промышленные роботы в современном машиностроении.
5. Типы измерительных приборов.
6. Нелинейные статические характеристики датчиков.
7. Резистивные датчики.
8. Электроконтактные датчики.
9. Эффект Холла и его использование для построения датчиков.
10. Тензодатчики.
11. Пьезодатчики.
12. Емкостные преобразователи.
13. Оптоэлектронные преобразователи.
14. Вихревые преобразователи.
15. Магнитоупругие преобразователи.

#### **Вопросы к рейтинг-контролю № 3**

1. Характеристика промышленных роботов.
2. Классификация и конструктивно технологические параметры ПР.
3. Технические характеристики ПР.
4. Целесообразность использования ПР.
5. Управление промышленным роботом.
6. Движения в промышленных роботах.
7. Основные функции автоматизированных систем управления.
8. Современные системы ЧПУ.
9. Эволюция технологии числового программного управления.
10. Расшифровка обозначения станка модели 1A512MФ3.
11. Классификация станков по точности.
12. Типы металлорежущих станков.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### **Вопросы для самостоятельного изучения**

1. Примеры систем автоматического оборудования. Типовая функциональная схема системы управления.
2. Математические модели систем автоматического управления.
3. Классификация систем автоматического управления.
4. Первичные преобразователи информации в системах управления.
5. Усилительные элементы.

6. Реле: промежуточные; электронные; реле времени; реле контроля цепей; электронное реле.
7. Гидравлические и пневматические усилители, принцип их действия, характеристики и особенности применения в металлообработке и машиностроении.
8. Исполнительные механизмы систем управления технологическими объектами. Понятие динамической и статической ошибки.
9. Применение шаговых и высокомоментных двигателей в системах управления. Преобразователи обратной связи.
10. Структурная схема цифрового датчика обратной связи. Применение преобразователей для управления приводами.
11. Виды систем программного управления. Эволюция технологии числового программного управления. Методы совершенствования программирования СЧПУ.
12. Машинное числовое программное управление (МЧПУ).
13. Прямое цифровое управление (ПЦУ).
14. Адаптивное управление (АУ).
15. Разработка управляющих программ на основе интегрированных программных средств.
16. Функциональная схема системы управления технологическим оборудованием.
17. Формализация САУ. Разработка алгоритмов управления.
18. Разработка релейно-контактных схем и устройств управления на логических элементах.
19. Применение микропроцессоров и микроконтроллеров для управления оборудованием.
20. Проектирование схем управления на основе графического редактора.
21. Проектирование экранных форм и мнемонических схем на основе компьютерных модулей и программ.

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

#### **Вопросы к сдаче зачета**

1. Примеры систем автоматического управления оборудованием. Типовая функциональная схема системы автоматического управления.
2. Математические модели систем автоматического управления.
3. Классификация систем автоматического управления.
4. Первичные преобразователи информации в системах управления.
5. Усилительные элементы.
6. Реле (промежуточные, электронные, реле времени, реле контроля цепей).
7. Гидравлические и пневматические усилители.
8. Исполнительные механизмы систем управления технологическими объектами. Понятие динамической и статической ошибки.
9. Применение шаговых и высокомоментных двигателей в системах управления. Преобразователи обратной связи.
10. Структурная схема цифрового датчика обратной связи. Применение преобразователей для управления приводами.
11. Виды систем программного управления. Эволюция технологии числового программного управления. Методы совершенствования программирования СЧПУ.
12. Машинное числовое программное управление (МЧПУ).
13. Прямое цифровое управление (ПЦУ).
14. Адаптивное управление (АУ).
15. Разработка управляющих программ на основе интегрированных программных средств.
16. Функциональная схема системы управления технологическим оборудованием.
17. Формализация САУ. Разработка алгоритмов управления.



18. Разработка релейно-контактных схем и устройств управления на логических элементах.

19. Применение микропроцессоров и микроконтроллеров для управления оборудованием.

20. Проектирование схем управления на основе графического редактора.

21. Проектирование экранных форм и мнемонических схем на основе компьютерных модулей и программ.

#### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Текущая и опережающая СРС состоит в проработке лекционного материала, практических занятий, написанию реферата, тестированию и рейтинг-контролю. В начале практических занятий проводится контроль выполнения и разбор домашних заданий. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа состоит в выполнении индивидуальных заданий по темам, не предусмотренным практическими занятиями, включает анализ публикаций современного уровня машиностроения и в научных исследованиях, исследовательскую работу и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

#### **Темы рефератов**

1. История развития станкостроения.
2. Русские изобретатели.
3. Оси координат в станках с ЧПУ.
4. Программноносители станков с ЧПУ.
5. Шифры устройств ЧПУ.
6. Кодирование УП.
7. Методы регулирования зазоров в направляющих, смазка и защита.
8. Электрооборудование и элементы систем управления станками.
9. Мехатронные узлы.
10. Системы смазывания и охлаждения.
11. Приводы подач с бесступенчатым регулированием.
12. Современные токарно-револьверные станки.
13. Многорезцовокопировальные автоматы.
14. Одношпиндельный токарно-револьверный автомат.
15. Общие сведения о многошпиндельных токарных автоматах и полуавтоматах.
16. Токарные станки с ЧПУ.
17. Многоцелевые станки на базе токарных станков с ЧПУ.
18. Перспективы развития токарных станков с ЧПУ.
19. Сверлильные станки с ЧПУ.
20. Современные фрезерно-сверлильные станки с ЧПУ.
21. Станки для вихревого нарезания резьбы.
22. Зубообрабатывающие станки с ЧПУ.
23. Современные обрабатывающие центры.
24. Станки с параллельной кинематикой.
25. Автоматическая смена инструмента.
26. Перспективы развития агрегатных станков.
27. Оборудование для водоструйной обработки.
28. Станки для лазерной обработки.
29. Автоматические станочные линии для обработки корпусных деталей.
30. Системы управления автоматических линий.
31. Перспективы развития и применения ГПС.
32. Техничко-экономическое обоснование использования гибких автоматизированных участков.
33. Транспортно-накопительные системы.
34. Промышленные роботы.

35. Роботизированные технологические комплексы.  
36. Техника безопасности при работе на металлорежущих станках.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации : учеб. пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, Ю.Е. Ефремова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 191 с. — (Среднее профессиональное образование).	2019		<a href="http://znanium.com/catalog/product/1016608">http://znanium.com/catalog/product/1016608</a>
2. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / Старостин А.А., Лаптева А.В., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, 2017. - 168 с.: ISBN 978-5-9765-3242-7	2017		<a href="http://znanium.com/catalog/product/959347">http://znanium.com/catalog/product/959347</a>
Дополнительная литература			
1. Технические средства автоматизации и управления : учеб. пособие / О.В. Шишов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <a href="http://www.znanium.com">http://www.znanium.com</a> ]. — (Высшее образование: Бакалавриат).	2017		<a href="http://znanium.com/catalog/product/600381">http://znanium.com/catalog/product/600381</a>
2. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие / Беккер В. Ф. - 2-е изд. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 152 с.: - (ВО: Бакалавриат) - Текст : электронный.	2019		<a href="http://znanium.com/catalog/product/1007994">http://znanium.com/catalog/product/1007994</a>

**7.2. Периодические издания:** журнал «Современные наукоемкие технологии», журнал «Автоматизация в промышленности», журнал «Мехатроника, автоматизация, управление», журнал «Вестник машиностроения».

**7.3. Интернет-ресурсы:** Научная электронная библиотека; <http://elibrary.ru>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Для реализации данной дисциплины на кафедре АМиР имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Практические работы проводятся в ауд. 1146-2, 111-2, 1116-2 (СКБ «Поиск»).


Перечень используемого лицензионного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel), КОМПАС-3D, PDM STEP Suite (Demo).



Рабочую программу составил доцент кафедры АМиР  Бакутов А.В.

Рецензент (представитель работодателя)  
зав. сектором ФГУП ГНПП «Крона», к.т.н.  Черкасов Ю.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМиР  
Протокол № 2 от 3.09 2019 года  
Заведующий кафедрой АМиР  Коростелев В.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»  
Протокол № 2 от 3.09 2019 года  
Председатель комиссии  Коростелев В.Ф.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ  
ПРОИЗВОДСТВ»**

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.20 года

Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2021/22 учебный год

Протокол заседания кафедры № 2 от 14.09.21 года

Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2022/23 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.22 года

Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев



**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**  
в рабочую программу дисциплины  
**«Технологическое оборудование автоматизированных производств»**  
образовательной программы направления подготовки 15.03.04 – «Автоматизация  
технологических процессов и производств»

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

Зав. кафедрой АМиР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
*Подпись* *ФИО*