

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы управления технологическими процессами»

Направление подготовки: 28.03.02 «Наноинженерия»

Профиль (программа) подготовки

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	3/108	18		36	18	Экзамен (36)
Итого	3/108	18		36	18	Экзамен (36)

Владимир 2016 г.

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Системы управления технологическими процессами» являются:

- формирование знаний о системах автоматического и автоматизированного управления, привитие навыков самостоятельной разработки систем управления технологическими процессами (СУ ТП);
- развитие способностей, творческих навыков и умений в практической деятельности, связанной с созданием и использованием СУ ТП по изготовлению наноразмерных (наноструктурированных) объектов или структур.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Системы управления технологическими процессами» в Учебном плане входит в Вариативную часть, обязательные дисциплины.

Данная дисциплина читается в 5-м семестре третьего курса, поэтому требованиями к «входным» знаниям и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин являются:

- владение знаниями дисциплин «Физико-механические компоненты наносистем», «Моделирование процессов в машиностроении», «Системы конечно-элементного анализа (CAE –системы)»;

- владение знаниями о технологических процессах машиностроительного производства;

- владение знаниями об основных видах технологического оборудования.

Теоретическими дисциплинами, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее, являются «Управление качеством», «Материаловедение наноматериалов», «Технологические системы в нанотехнологиях», «Технология машиностроения», «Высокоэффективные методы обработки материалов», «Оборудование нанотехнологичного производства», «Информационные технологии управления производством», «Компьютерное управление оборудованием».

Изучение данной дисциплины необходимо для выполнения научных исследований и написания Выпускной квалификационной работы.

Практикой, для которой освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее, является Производственная практика.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы управления технологическими процессами»

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими результатами образования:

- способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов (ПК-1).

Обучающийся должен:

- **Знать** современное состояние и направления развития СУ ТП – ПК-1;

- **Уметь** проектировать, разрабатывать и эксплуатировать СУ ТП - ПК-1;
- **Владеть** знаниями, навыками и умениями, необходимыми для активной созидательной творческой деятельности, связанной с совершенствованием и повышением эффективности функционирования СУ ТП по изготовлению наноразмерных (наноструктурированных) объектов и (или) структур - ПК-1.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы управления технологическими процессами»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Основы теории технологических процессов	5	1	2		2		1		2/50	
2	Исследование процесса и обоснование режимов работы лазерного технологического комплекса		2			2		1		1/50	
3	Управление лазерным упрочнением		3	2		2		1		2/50	
4	Разработка структурной схемы системы управления ЛТК		4			2		1		1/50	
5	Моделирование температурных полей		5	2		2		1		2/50	

	кромки стеклофор м									
6	Разработка контрольно - измеритель ной системы	6			2		1		1/50	1-й рейтинг- контроль
7	Измерения параметров процесса	7	2		2		1		2/50	
8	Разработка нейросетев ой модели управления (НСМУ)	8			2		1		1/50	
9	Управлени е формирова нием нанострукт урированн ых материалов	9	2		2		1		2/50	
10	Система компьютер ного управления Системы автоматизи рованного управления ТП	10			2		1		1/50	
11	Системы автоматизи рованного управления АСУ ТП	11	2		2		1		2/50	
12	Моделиров ание процесса обработки	12			2		1		1/50	2-й рейтинг- контроль
13	Системы управления с элемента ми	13	2		2		1		2/50	

	искусственного интеллекта									
14	Формирование нанокристаллических структур	14			2		1		1/50	
15	Исследование свойств наноструктурированных материалов	15	2		2		1		2/50	
16	Термовременная обработка	16			2		1		1/50	
17	Исследование системы управления термомехановременной обработкой	17	2		2		1		2/50	
18	Поверхностное наноструктурное напыление	18			2		1		1/50	3-й рейтинг-контроль
Всего: 108 час.			18		36		18		27/50	Экзамен (36)

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Изучение дисциплины «Системы управления технологическими процессами» предполагает не только запоминание и понимание, но и анализ и синтез, формирует универсальные умения и навыки, являющиеся основой становления специалиста. Специфическая для данной дисциплины логическая строгость и стройность умозаключений призвана воспитывать у студентов общую культуру научного мышления.

Осуществление деятельности, отвечающей современным требованиям, под силу только специалисту с высоким уровнем развития интеллекта; его отличает исследовательская направленность и креативность мышления, стремление реализовать свой личностный и профессиональный потенциал в трудовой деятельности.

Преподаватель может разрабатывать и размещать на странице своего курса тесты, указывая в их параметрах даты, когда тесты будут доступны для прохождения. Преподаватель сообщает студентам о содержании теста, времени и дате тестирования. Вопросы и задания в тесте случайным образом выбираются из каждого раздела для каждого студента в отдельности. Таким образом, каждый студент работает с индивидуальным тестом ограниченное время, что позволяет объективно оценить уровень знаний каждого студента. После прохождения теста студенту становятся доступны его

результаты, в которых отображаются набранные баллы, число попыток, затраченное время, отзыв преподавателя, вопросы, на которые он дал неправильный ответ. Такая возможность позволяет студенту - скорректировать свою образовательную траекторию, преподавателю - выявить, что непонятно данному студенту или большинству студентов и использовать это как способ создания проблемной ситуации в ходе следующего занятия.

На лекциях и лабораторных занятиях используются активные формы обучения, включающие проблемное изложение материала, постановку и разрешение проблем при активном участии студентов, а также такие формы активизации студентов как защита рефератов, презентации и доклады на студенческих научных конференциях, выполнение индивидуальных заданий, участие в научных работах, выполняемых на кафедре.

В качестве одной из мер, направленных на активизацию академической активности при выполнении СРС, используются контрольные вопросы, которые содержатся в лекциях.

5. 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-й рейтинг-контроль

1. Основные тенденции развития программного управления.
2. Влияние потоков энергии на изменение состояния обрабатываемых материалов.
3. Структурно-фазовые превращения в условиях интенсивного нагрева.
4. Обоснование режимов лазерного упрочнения.
5. Система управления технологическим процессом как объектом со скрытыми свойствами.

2-й рейтинг-контроль

1. Лазерное упрочнение сталей 40X13 и 14X17H2.
2. Структура системы числового программного управления.
4. Системы адаптивного управления.
4. Источники информации при адаптивном управлении.
5. Управление точностью размерной обработки на станках с ЧПУ.

3-й рейтинг-контроль

1. Управление точностью и производительностью обработки.
2. Управление оценкой состояния режущего инструмента.
3. Интеллектуальные системы управления.
4. Нейросетевые модели управления.
5. Системы управления, основанные на новых знаниях.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы к сдаче экзамена

1. Основы теории технологических процессов. Технологии, основанные на использовании потоков высоких энергий.
2. Влияние потоков энергии на изменение состояния обрабатываемых материалов.
3. Структурно-фазовые превращения в условиях интенсивного нагрева.
4. Системы управления процессами лазерной обработки. Управление поверхностным упрочнением.
5. Обоснование режимов лазерного упрочнения.
6. Система управления технологическим процессом как объектом со скрытыми свойствами.
7. Методики и исследования скрытых свойств объектов управления.
8. Моделирование температурных полей упрочняемых лазером рабочих кромок стеклоформ.
9. Лазерное упрочнение сталей 40Х13 и 14Х17Н2.
10. Системы адаптивного управления.
11. Источники информации при адаптивном управлении.
12. Управление точностью размерной обработки на станках с ЧПУ.
13. Управление точностью и производительностью обработки.
14. Управление оценкой состояния режущего инструмента.
15. Интеллектуальные системы управления.
16. Нейросетевые модели управления.
17. Системы управления, основанные на новых знаниях.
28. Автоматизированные системы управления.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По данной дисциплине предлагаются следующие темы для презентаций.

1. Основные тенденции развития программного управления.
2. Системы адаптивного управления.
3. Системы управления лазерным упрочнением.
4. Системы управления лазерной сваркой.
5. Системы управления лазерной наплавкой.
6. Системы управления лазерной резкой.
7. Системы управления параметрами обработки металлов давлением.
8. Системы управления параметрами обработки металлов резанием.
9. Системы управления с прогнозирующей моделью.
10. Системы управления параметрами обработки в условиях неопределенности.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Термодинамика, механизм, кинетика структурно-фазовых превращений.
2. Влияние концентрированных потоков энергии на межатомные взаимодействия.
3. Анализ зависимости твердости от температуры в зоне, прилегающей к фокальному пятну.
4. Обработка на станках с программным управлением.
5. Программирование обработки.
6. Структурная схема станка с программным управлением.

7. Компьютерные системы управления.
8. Контрольно-измерительные системы.
9. Этапы и технология развития экспертных систем.
10. Системы многоканального управления.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы управления технологическими процессами»

а). Основная литература:

1. Липунцов Ю.П. Управление процессами. Методы управления предприятием с использованием информационных технологий [Электронный ресурс] / Липунцов Ю.П. - М. : ДМК Пресс, 2012. - (Серия "ИТ Экономика")." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940742092.html>.
2. Комплексная разработка механических, электронных и программных компонентов технологического оборудования : учеб. пособие. - Ч. 1 : Функции, структура и элементная база систем автоматического управления / В. Т. Рябов. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 122, [2] с. : ил.. http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0554.html.
3. Коростелев В.Ф. Поверхностное и объемное упрочнение сплавов. М.: Изд. «Новые технологии». 2013. –208 с. ISBN: 978-59494-022-1.

б). Дополнительная литература:

1. Петраков Ю.В., Драчев О.И. Теория автоматического управления технологическими системами [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов / Петраков Ю.В., Драчев О.И. - М.: Машиностроение, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217033911.html>. Б.М. Федоров, 2. Смирнова Н.А. Технология и оборудование лазерной обработки: метод. указания к лабораторным работам по курсу "Технология лазерной обработки". В 2 ч. Ч. 2 [Электронный ресурс] / Б.М. Федоров, Н.А. Смирнова. – М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014." - <http://www.studentlibrary.ru/book /ISBN9785703838310.html>
3. Коростелев В.Ф. Физика высоких технологий. 2010. -78 с. <http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/1372>.

в). Периодические издания:

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

г). Интернет-ресурсы:

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

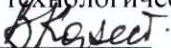
«Системы управления технологическими процессами»

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 в ауд. 172-4;
- тепловизор ThermoCAM в ауд.112-2;
- оптический пирометр ауд. 112-2;

- промышленный CO₂-лазер МКТЛ-1500 в ауд. 172-4;
- компьютерный класс в ауд. 114-б -2;
- проекторы в ауд. 111-2, 112-2;
- шкаф АСУ ТП в ауд. 172-4;
- стенд лабораторных работ по Автоматизации в ауд. 112-2;
- лицензионное программное обеспечение в ауд. 114-б -2.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия».

Рабочую программу составил зав. каф. Автоматизация технологических процессов, д.т.н., проф. _____  Коростелев В.Ф.

Рецензент - зав. сектором ФГУП ГНПП «КРОНА», к.т.н. _____  Черкасов Ю.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизации технологических процессов. Протокол _____ *№ 7/1 от 14.01.16.*

Заведующий кафедрой _____  Коростелев В.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления подготовки 28.03.02 «Наноинженерия». Протокол № 5/1 от 14.01.2016 года

Председатель комиссии по направлению _____  Морозов В.В.