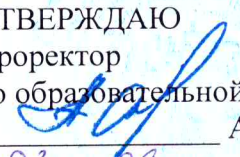


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности

А.А. Панфилов
« 03 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Направление подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль/программа подготовки Автоматизация технологических процессов и производств

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
4	6/216	18	36	-	135	Экзамен (27)
Итого	6/216	18	36	-	135	Экзамен (27)

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Системы управления технологическими процессами» является изучение современного состояния и оценка перспектив развития автоматизации и на этой основе развитие способностей обучающихся к эффективному использованию автоматизации в решении задач профессиональной деятельности.

Задачи:

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

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Системы управления технологическими процессами» относится к базовой части дисциплин и имеет обозначение Б1.В.05.

Пререквизиты дисциплины: «Математическое моделирование», «Моделирование средств и систем автоматизации», «Компьютерные технологии автоматизации и управления».

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
ПК-4	Полное	<p>Знать: эскизные, технические и рабочие проекты автоматизированных и автоматических производств различного технологического и отраслевого назначения, технических средств и систем автоматизации управления, контроля, диагностики и испытаний, систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизации проектирования, отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособной продукции.</p> <p>Уметь: разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты автоматизированных и автоматических производств различного технологического и отраслевого назначения, технических средств и систем автоматизации управления, контроля, диагностики и испытаний, систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизации проектирования, отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособной продукции, проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов, оценивать их инновационный потенциал и риски.</p> <p>Владеть: способностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты автоматизированных и автоматических производств различного технологического и отраслевого назначения, технических средств и систем автоматизации управления, контроля, диагностики и испытаний, систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизации</p>

		проектирования, отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособной продукции, проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов, оценивать их инновационный потенциал и риски.
ПК-11	Полное	<p>Знать: как осуществлять контроль за испытанием готовой продукции, средствами и системами автоматизации и управления, поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрением современных методов автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия, выполнять их стоимостную оценку.</p> <p>Уметь: осуществлять контроль за испытанием готовой продукции, средствами и системами автоматизации и управления, поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрением современных методов автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия, выполнять их стоимостную оценку.</p> <p>Владеть: способностью осуществлять контроль за испытанием готовой продукции, средствами и системами автоматизации и управления, поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрением современных методов автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия, выполнять их стоимостную оценку.</p>
ПК-16	Частичное	<p>Знать: как проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления.</p> <p>Уметь: проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления.</p> <p>Владеть: способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления.</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 час.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем 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, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Технологические процессы с высоким инновационным потенциалом.	4	1	2	2	-	10	0,8/20	
2	Технологии обработки концентрированными потоками энергии.		2	-	2	-	5	0,4/20	
3	Технологический процесс как многомерный объект управления.		3	2	2	-	10	0,8/20	
4	Лазерный технологический комплекс		4	-	2	-	5	0,4/20	
5	Структурно-фазовые превращения в стальных деталях в процессе лазерного поверхностного упрочнения.		5	2	2	-	10	0,8/20	1-й Рейтинг-контроль
6	Контроль температуры фокального пятна.		6	-	2	-	5	0,4/20	
7	Исследования влияния режимов лазерного нагрева на твердость упрочняемой поверхности.		7	2	2	-	10	0,8/20	
8	Оптимизация режимов лазерного упрочнения.		8	-	2	-	5	0,4/20	
9	Структурная схема системы управления лазерным технологическим комплексом.		9	2	2	-	10	0,8/20	
10	Технологические процессы металлургического, литейного, кузнечно-штамповочного и сварочного производств.		10	-	2	-	5	0,4/20	2-й Рейтинг-контроль
11	Закономерности формирования структуры и свойств металлопродукции в зависимости от температуры и скорости охлаждения.		11	2	2	-	10	0,8/20	
12	Влияние давления на закономерности формирования структуры и свойств металлопродукции.		12	-	2	-	5	0,4/20	
13	Информационная контрольно-		13	2	2	-	10	0,8/20	

	измерительная система.							
14	Система программно-корректируемого управления наложением давления.	14	-	2		5	0,4/20	
15	Системы и алгоритмы адаптивного управления технологическими процессами.	15	2	2		10	0,8/20	
16	Системы оптимального управления технологическими процессами.	16	-	2		5	0,4/20	3-й Рейтинг-контроль
17	Системы логического управления технологическим оборудованием.	17	2	2		10	0,8/20	
18	Использование операционных систем реального времени в системах управления технологическими процессами.	18	-	2		5	0,4/20	
Всего за 4-й семестр			18	36		135	10,8/20	Экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР		-	-	-	-	-	-	-
Итого по дисциплине			18	36	-	135	10,8/20	Экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

- Лекция 1. Технологические процессы с высоким инновационным потенциалом. Процессы с использованием концентрированных потоков энергии.
- Лекция 2. Технологический процесс как многомерный объект управления.
- Лекция 3. Структурно-фазовые превращения в стальных деталях в процессе лазерного поверхностного упрочнения.
- Лекция 4. Исследования влияния режимов лазерного нагрева на твердость упрочняемой поверхности.
- Лекция 5. Структурная схема системы управления лазерным технологическим комплексом.
- Лекция 6. Закономерности формирования структуры и свойств металлопродукции в зависимости от температуры и скорости охлаждения.
- Лекция 7. Информационная контрольно-измерительная система в составе АСУ ТП.
- Лекция 8. Системы и алгоритмы адаптивного управления технологическими процессами.
- Лекция 9. Системы логического управления технологическим оборудованием.

Содержание практических занятий по дисциплине

- Тема 1. Организация научных исследований технологических процессов.
- Тема 2. Сравнительный анализ плотности мощности различных источников.
- Тема 3. Использование программно-технических комплексов Технологический процесс как объект управления.
- Тема 4. Параметры процесса лазерной обработки.
- Тема 5. Изучение структурных изменений в процессе лазерного поверхностного упрочнения.
- Тема 6. Пирометр как регистратор инфракрасного излучения.
- Тема 7. Анализ зависимостей твердости упрочняемой поверхности от режимов лазерной обработки.
- Тема 8. Автоматизация управления скоростью обработки.
- Тема 9. Автоматизация управления мощностью излучения.
- Тема 10. Системы управления процессами металлургического производства.
- Тема 11. Автоматизация управления процессами термического производства.
- Тема 12. Система управления процессом наложения давления на кристаллизующийся металл.
- Тема 13. Контроль и управление параметрами технологических процессов.
- Тема 14. Базы данных, базы знаний. Экспертные системы.

Тема 15. Системы адаптивного управления технологическими процессами.

Тема 16. Построение нейросетевых моделей.

Тема 17. Системы управления технологическим оборудованием.

Тема 18. Использование программно-технических комплексов в системах управления.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Системы управления технологическими процессами» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (Лекция 1 и 3);*
- *Групповая дискуссия (Лекция 7);*
- *Анализ ситуаций (Лекция 5);*
- *Применение имитационных моделей (8);*
- *Разбор конкретных ситуаций (Лекция 9);*

Методы активного и практического (экспериментального) обучения

Методы активного обучения применяются с целью вовлечения студентов непосредственно в процесс размышления и решения задач. В активном обучении меньше внимания уделяется пассивной передаче информации и больше – практике управления, применения, анализа и оценки идей. Понимание повышает мотивацию студентов к выполнению задания и формирует навык обучения в течение всей жизни.

Активное обучение трансформируется в практическое (экспериментальное), при котором студенты пробуют себя в смоделированных профессиональных ситуациях, например, выполняя проекты, имитируя или анализируя реальные случаи из инженерной практики.

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

Вопросы и задания для проведения текущего контроля

Рейтинг-контроль 1

1. Охарактеризуйте процессы с использованием концентрированных потоков энергии.
2. Проведите анализ плотности мощности различных источников.
3. Назовите параметры процесса лазерной обработки.
4. Технологический процесс как многомерный объект управления.
5. Значение научных исследований технологических процессов.

Рейтинг-контроль 2

1. Влияние режимов лазерного нагрева на твердость упрочняемой поверхности.
2. Структурная схема системы управления лазерным технологическим комплексом.
3. Автоматизация управления мощностью излучения.
4. Автоматизация управления скоростью обработки.
5. Системы управления процессами металлургического производства.

Рейтинг-контроль 3

1. Системы и алгоритмы адаптивного управления технологическими процессами.
2. Информационная контрольно-измерительная система в составе АСУ ТП.
3. Назначение информационной контрольно-измерительной системы в составе АСУ ТП.
4. Как используются в СУ ТП Базы данных, Базы знаний, Экспертные системы.
5. Как осуществляется контроль и управление параметрами технологических процессов.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Технологические процессы с высоким инновационным потенциалом.
Процессы с использованием концентрированных потоков энергии.
2. Технологический процесс как многомерный объект управления.
3. Структурно-фазовые превращения в стальных деталях в процессе лазерного поверхностного упрочнения.
4. Исследования влияния режимов лазерного нагрева на твердость упрочняемой поверхности.
5. Структурная схема системы управления лазерным технологическим комплексом.
6. Закономерности формирования структуры и свойств металлопродукции в зависимости от температуры и скорости охлаждения.
7. Информационная контрольно-измерительная система в составе АСУ ТП.
8. Системы и алгоритмы адаптивного управления технологическими процессами.
9. Системы логического управления технологическим оборудованием.
10. Организация научных исследований технологических процессов.
11. Сравнительный анализ плотности мощности различных источников.
12. Использование программно-технических комплексов.
13. Параметры процесса лазерной обработки.
14. Изучение структурных изменений в процессе лазерного поверхностного упрочнения.
15. Пирометр как регистратор инфракрасного излучения.
16. Анализ зависимостей твердости упрочняемой поверхности от режимов лазерной обработки.
17. Автоматизация управления скоростью обработки.
18. Автоматизация управления мощностью излучения.
19. Системы управления процессами металлургического производства.
20. Автоматизация управления процессами термического производства.
21. Система управления процессом наложения давления на кристаллизующийся металл.
22. Контроль и управление параметрами технологических процессов.
23. Базы данных, базы знаний. Экспертные системы.
24. Системы адаптивного управления технологическими процессами.
25. Построение нейросетевых моделей.
26. Системы управления технологическим оборудованием.
27. Использование программно-технических комплексов в системах управления.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Текущая и опережающая СРС состоит в проработке материала практических занятий, подготовке к тестированию и рейтинг-контролю. В начале практических занятий проводится контроль выполнения и разбор домашних заданий. Творческая проблемно-ориентировочная 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.

Тематика индивидуальных заданий на самостоятельную реферативную работу студентов

1. В чем состоят проблемы автоматизации управления технологическими процессами.
2. Состояние теории управления технологическими процессами
3. Анализ физической сущности процессов, протекающих при лазерной обработке.
4. Металлофизические аспекты процессов упрочнения и разупрочнения в стальных деталях.
5. Обмен данными между компонентами сети с использованием разделяемой памяти.
6. Операционные системы реального времени.
7. Сетевые технологии в СУ ТП.

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Системы управления технологическими процессами»

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. Герасимов А.В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебное пособие/ А.В. Герасимов .- Казань .Казанский национальный исследовательский университет.-123 с.	2016		http://www.iprbookhop.ru/80244html
2. Хаустов И.А. Системы управления технологическими процессами: Учебное пособие / И.А.Хаустов, Н.В.Суханова. Воронеж. Воронежский государственный университет инженерных технологий. – 140 с.	2018		http://www.iprbookhop.ru/88454html
3. Юсупов Р.Х. Основы АСУ технологическими процессами: Учебное пособие./Р.Х.Юсупов. – Москва:Инфра-Инженерия. - 132 с.	2018		http://www.iprbookhop.ru/78225html
Дополнительная литература			
1.Гулько А.В. Системы автоматизации технологических процессов. Конспект лекций: Учебное пособие./А.В.Гулько. – Новосибирск. НГТУ. – 94 с.	2018		http://www.iprbookhop.ru/91424html
2 Галас, В. П. Автоматизация проектирования систем и средств управления: учебник / В. П. Галас ; Владим. гос.	2015	30	

ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ. – 260 с. ISBN 978-5-9984-0609-6			
З. Ткачева Елена Николаевна, Жуков Борис Михайлович Исследование систем управления: Учебник / Жуков Б.М., Ткачева Е.Н. - Москва: Дашков и К. - 208 с. ISBN 978-5-394-01309-6. - Текст : электронный. - URL:	2018		https://znanium.com/catalog/product/337801

7.2. Периодические издания:

- Журнал. Автоматизация в промышленности.
- Журнал. Автоматизация. Современные технологии.
- Журнал. Мехатроника, автоматизация, управление.
- Журнал. Современные наукоемкие технологии.
- Журнал. Информатизация и Системы управления.

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы управления технологическими процессами»

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 пресса, оснащенного информационно-измерительной системой и компьютерной системой управления, регистрации, хранения и обработки экспериментальной информации;
- тепловизор ThermoCAM;
- оптический пирометр;
- промышленный CO₂-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. Коростелев В.Ф.

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «АМиР»
Протокол № 2 от 03.09 2019 года
Заведующий кафедрой ✓ Коростелев В.Ф. Коростелев В.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
Протокол № 2 от 03.09 2019 года
Председатель комиссии ✓ Коростелев В.Ф. Коростелев В.Ф.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Системы управления технологическими процессами»**

Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.2020 года

Заведующий кафедрой Курят В.Т. Короснев

Рабочая программа одобрена на 2021/2022 учебный год

Протокол заседания кафедры № 2 от 14.09.2021 года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

