

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 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АСУ ТП»

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)
1	5/180	18	18	-	72	Экзамен (27)
Итого	5/180	18	18	-	72	Экзамен (27)

Владимир. 2019 г.

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Метрологическое, информационное и организационное обеспечение АСУ ТП» (МИиОО АСУ ТП) является изучение современного состояния метрологического, информационного и организационного обеспечения АСУ ТП, оценка перспектив развития автоматизации и на этой основе развитие способностей обучающихся к эффективному использованию различных видов обеспечения АСУ ТП в решении задач профессиональной деятельности.

Задачи:

- освоить принципы метрологического, информационного и организационного обеспечения АСУ ТП;

приобрести навыки обоснования требований и заданий на метрологическое, информационное и организационное обеспечение АСУ ТП.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «Метрологическое, информационное и организационное обеспечение АСУ ТП» В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплинами, на которые опирается дисциплина МИиОО АСУ ТП, являются: Технологические процессы автоматизированных производств; Базы данных и знаний в автоматизированных производствах; Последующими дисциплинами являются: Системы управления технологическими процессами; Моделирование автоматических систем, моделирование систем и процессов, а также Научно-исследовательская практика, Преддипломная практика и Выпускная квалификационная работа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Метрологическое, информационное и организационное обеспечение АСУ ТП»

После изучения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и опыт, соответствующие результатам ОПОП направления 15.04.04.

Расшифровка результатов обучения приводится в ОПОП направления 15.04.04.

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-8	полное	Знать: состояние и динамику функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологическое и нормативное обеспечения производства, стандартизацию и сертификацию с применением надлежащих современных методов и средств анализа, причины брака в производстве и предложения по его предупреждению и устранению. Уметь: выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа, исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению;

		<p>Владеть: способностью выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа, исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению.</p>
ПК-9	полное	<p>Знать: меры обеспечения надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла продукции, системы экологической безопасности производства;</p> <p>Уметь: обеспечивать надежность и безопасность на всех этапах жизненного цикла продукции, выбирать системы экологической безопасности производства;</p> <p>Владеть: способностью обеспечивать надежность и безопасность на всех этапах жизненного цикла продукции, выбирать системы экологической безопасности производства.</p>
ПК-11	частичное	<p>Знать: средства и системы автоматизации и управления, поступающие на предприятие, материальные ресурсы, современные методы автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством.</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>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрологическое, информационное и организационное обеспечение АСУ ТП»

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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	Современные АСУ ТП	1	1	2	-	-	4	1/50	
2	Метрологическая служба РФ		2	-	2	-	4	1/50	
3	Алгоритм контроля функционирования АСУ ТП		3	2	-	-	4	1/50	
4	АРМ метролога		4	-	2	-	4	1/50	
5	Трехуровневая структура АСУ ТП		5	2	-	-	4	1/50	1-й Рейтинг-контроль
6	Этапы метрологического контроля АСУ ТП		6	-	2	-	4	1/50	
7	Измерительные каналы		7	2	-	-	4	1/50	
8	Технические регламенты		8	-	2	-	4	1/50	
9	Классификация ошибок измерений		9	2	-	-	4	1/50	
10	Инструментальные погрешности		10	-	2	-	4	1/50	
11	Переход информационного обеспечения в режим формирования цифровых экосфер		11	2	-	-	4	1/50	2-й Рейтинг-контроль
12	Протоколы передачи данных		12	-	2	-	4	1/50	
13	Стандартные интерфейсы		13	2	-	-	4	1/50	
14	Коммуникационные возможности ПЛК		14	-	2	-	4	1/50	
15	Кроссплатформенная передача данных		15	2	-	-	4	1/50	
16	Организационная структура АСУ ТП		16	-	2	-	4	1/50	
17	Оптимизация автоматизированного управления		17	2	-	-	4	1/50	3-й Рейтинг-контроль
18	Эффективность управления		18	-	2	-	4	1/50	
Всего за 4-й семестр				18	18	-	72	18/50	
Наличие в дисциплине КП/КР		-	-	-	-	-	-	-	-
Итого по дисциплине				18	18	-	72	18/50	Экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1

1. Современные АСУ ТП.
2. Алгоритм контроля функционирования АСУ ТП.
3. Трехуровневая структура АСУ ТП.

Раздел 2

4. Технические регламенты.
5. Классификация ошибок измерений.
6. Переход информационного обеспечения в режим формирования цифровых экосфер.

Раздел 3

7. Стандартные интерфейсы.
8. Кроссплатформенная передача данных.
9. Оптимизация автоматизированного управления.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1

1. Метрологическая служба РФ.
2. АРМ метролога.
3. Этапы метрологического контроля АСУ ТП.

Раздел 2

4. Технические регламенты.
5. Инструментальные погрешности.
6. Протоколы передачи данных.

Раздел 3

7. Коммуникационные возможности ПЛК.
8. Организационная структура АСУ ТП.
9. Эффективность управления.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Метрологическое, информационное и организационное обеспечение АСУ ТП» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивные лекции 3 и 6;*
- *Групповая дискуссия (практические занятия 2,4,8);*
- *Анализ ситуаций (практические занятия 1,9);*
- *Применение имитационных моделей (практическое занятие 3);*
- *Разбор конкретных ситуаций (практические занятия 5,7).*

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 к рейтинг-контролю

Рейтинг-контроль 1

Варианты ответов

1. Организация метрологических служб в современных условиях?
 - а. Метрологические службы предприятий приходят в упадок.
 - б. Метрологические службы организованы в виде территориальных органов ГосСтандарта РФ и необходимы для обеспечения конкурентных преимуществ.
 - в. Метрологические службы обеспечивают работоспособность АСУТП А.
2. Как действует Закон РФ «О техническом регулировании»?
 - а. Этот закон действует следующим образом- вместо тысячи ГОСТов десятки технических регламентов.
 - б. Этот закон обеспечивает единство измерений и все виды безопасности.
 - в. В соответствии с данным законом государство берет под контроль исполнение технических регламентов, а другие документы будут иметь рекомендательный характер.
3. Как действует Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»?
 - а. Государство обязуется разработать технический регламент на обеспечение точности измерений.
 - б. В Законе определены требования к техническим регламентам.
 - в. Государство контролирует исполнение технических регламентов, в которых определен достаточный перечень работ по метрологическому обеспечению при создании и эксплуатации АСУ ТП.

Рейтинг-контроль 2

1. Виды метрологических работ на этапе проектирования.
 - а. Разработка перечня измерительных каналов, требований к точности измерений при разработке технического проекта.
 - б. Разработка методик проверки, калибровки на этапе разработки рабочей документации.
 - в. Выбор средств измерений, рабочих эталонов, определения перечня измерительных каналов, разработка методик поверки, калибровки, измерений.
2. Виды метрологических работ на этапе ввода в эксплуатацию.
 - а. Приемка измерительных каналов в эксплуатацию.
 - б. Сертификация соответствия измерительных каналов (ИК).
 - в. Сертификация соответствия ИК, периодическая поверка, калибровка.
3. Что такое поверка и калибровка?
 - а. Это сравнение показаний данных измерительных средств с показаниями эталонных приборов.
 - б. Это предусмотренные по ГОСТ 8.956-2002 виды работ по метрологическому обеспечению ИС.
 - в. Поверка — это использование ИК и средств измерений для гос. Метрологического контроля и надзора. Калибровка – это сертификация соответствия ИК действующей АСУ ТП.

Рейтинг-контроль 3

1. Что такое гистерезис в процессе измерений?

- а. Это запаздывание показаний измерительного прибора от значений измеряемого параметра.
 - б. Это разница в показаниях прибора при изменении направления изменения измеряемой величины.
 - в. Это погрешность измерения, связанная с физическими процессами в измерительном приборе.
2. Что такое импеданс?
 - а. Это произведение активного и реактивного сопротивлений электрической цепи.
 - б. Это сумма омического, индуктивного и емкостного сопротивлений электрической цепи.
 - в. Это сумма активного и реактивного сопротивлений электрической цепи.
 3. Что такое погрешность линейности?
 - а. Это погрешность, связанная с аппроксимацией нелинейной функции линейной.
 - б. Это погрешность линеаризации функции.
 - в. Это погрешность, которая проявляется как разность между реальной функцией и заменяющей ее линейной функцией.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Взаимосвязь между САПР, АСТПП АСУ ТП.
2. Метрологическое обеспечение современных АСУ ТП.
3. Нормативная база метрологического обеспечения.
4. Виды метрологических работ.
5. Регламентирующие документы метрологического обеспечения.
6. Обработка информации в АСУ ТП. Источники погрешностей.
7. Случайные события.
8. Вероятность совместных событий.
9. Случайные величины.
10. Плотность распределения случайных величин.
11. Медиана, мода, математическое ожидание, дисперсия.
12. Статистические оценки.
13. Погрешности измерений.
14. Классификация погрешностей по структуре.
15. Причины возникновения погрешностей.
16. Погрешности средств измерений.
17. Математическая модель погрешности измерений.
18. Классификация погрешностей средств измерений по структуре.
19. Характеристика погрешностей средств измерений.
20. Технико-экономическое обоснование затрат на измерения.
21. Управление как процесс обработки информации.
22. Измерительная система.
23. Программируемые приборы.
24. Семь первичных эталонов информационного обеспечения.
25. Основные физические величины информационного обеспечения.
26. Терминология информационного обеспечения.
27. Уровни управления в АСУ ТП.
28. Информационные системы. Системы кодирования.
29. Передача информации по каналам связи.
30. Интерфейс RS232C.
31. Информационная сеть RS485.
32. Использование Internet-технологий в АСУ ТП.
33. Программно-технические комплексы.
34. Архитектура «Клиент-сервер».
35. Интерфейсы.
36. Коммутаторы, концентраторы, интеграторы.
37. Информационная структура АСУ ТП.

38. АСУ ТП как основа автоматизации технологических процессов.
39. Задачи, решаемые АСУ ТП.
40. Критерии оптимальности управления.
41. Целевая функция.
42. Основные функции АСУ ТП.

Самостоятельная работа студентов

1. Токарное точение.
2. Обработка на фрезерном станке.
3. Обработка на круглошлифовальном станке.
4. Обработка плоскошлифовальном станке.
5. Обработка на станке гидроабразивной резки.
6. Обработка на токарно-револьверном станке.
7. Литье под давлением.
8. Горячая объемная штамповка.
9. Листовая штамповка.
10. Электродуговая сварка.
11. Электрошлаковая плавка.
12. Электронно-лучевая сварка.
13. Лазерное поверхностное упрочнение.
14. Лазерная резка стальных листов.
15. Аддитивная технология.

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Метрологическое, информационное и организационное обеспечение АСУ ТП»

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. Тимирязев В.А., Схиртладзе А.Г., Дмитриев С.И., Ершова И.Г. Метрологическое обеспечение производства в машиностроении. Изд. ИНФРА. 2019. – 259 с. ISBN 978-5-16-010916-9	2019	-	https://znanium.com/catalog/product/1027253
2. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — Москва: ИНФРА-М. - 402 с : ил. http://znanium.com] — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-106042-1. - Текст: электронный. - URL:	2019	-	http://znanium.com https://znanium.com/catalog/product/982404
3 Душин В. К. Теоретические основы информационных процессов и систем / Душин В.К., - 5-е изд. - Москва: Дашков	2018	-	https://znanium.com/catalog/product/450784

и К.- 348 с.: ISBN 978-5-394-01748-3. - Текст : электронный. - URL:			
Дополнительная литература			
1. Ю.М. Правиков, Г.Р. Муслина. Метрологическое обеспечение производства: Учебное пособие. Издательство: КноРус, ISBN 978-5-390-00205-6, 240 с.	2009 г.	-	https://znanium.com/catalog/product/980117
2 Галас, В. П. Автоматизация проектирования систем и средств управления: учебник / В. П. Галас; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ. – 260 с. ISBN 978-5-9984-0609-6	2015	30	
1. Ключев А.С., Лебедев А.Т. Метрология в АСУТП. Под. Ред. А.С. Ключева. - М.Ж; Фирма «Исп.-Сервис», – 144 с., ил.	2000	-	

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 «Метрологическое, информационное и организационное обеспечение АСУ ТП»

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, 1146-2 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;

- телевизор ThermoCAM;
- оптический пирометр;
- промышленный CO2-лазер;
- компьютерный класс;
- проекторы;
- шкаф АСУ ТП;
- стенд лабораторных работ по Автоматизации;
- лицензионное программное обеспечение.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Метрологическое, информационное и организационное обеспечение АСУ ТП»**

Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.2020 года
Заведующий кафедрой Игорь В.Ф. Короснев

Рабочая программа одобрена на 2021/22 учебный год
Протокол заседания кафедры № 2 от 14.09.21 года
Заведующий кафедрой Игорь

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

