

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и системы управления в машиностроении»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

М.1.2.11 «Автоматизация процессов измерения,

испытания и контроля

направления подготовки

15.04.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль «Информационные технологии автоматизации»

форма обучения – *очная*

курс – 2

семестр – 4

зачетных единиц – 5

часов в неделю – 8

академических часов – 180

в том числе:

лекции – 8

коллоквиумы –

практические занятия – 64

самостоятельная работа – 108

экзамен – 4 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: теоретическая и практическая подготовка в вопросах использования измерительных, преобразовательных средств, информационно-измерительных систем в структурах автоматизированного производственного оборудования и автономного применения в задачах автоматизации процесса контроля качества продукции и испытаний.

Задачи изучения дисциплины:

1) освоение по направленности измерительных преобразователей, измерительных приборов, ознакомление студентов с задачами автоматизированного измерения, контроля и испытаний;

2) усвоение принципов встраивания измерительных приборов и преобразователей в структуру автоматизированного технологического оборудования;

3) изучение методов и средств построения информационно-измерительных систем, обеспечивающих автоматизацию процессов измерений, испытаний и контроля (АПИИК).

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина М.1.2.11 «Автоматизация процессов измерения, испытания и контроля» входит в вариативную часть М.1.2 ФГОС ВО по направлению подготовки магистров 15.04.04. В процессе ее изучения используются базовые знания студентов по дисциплинам «Планирование эксперимента», «Проектирование систем автоматизации и управления», «Интеллектуальные системы». Знания и умения, полученные при изучении дисциплины «Автоматизация процессов измерения, испытания и контроля» необходимы для подготовки магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

(ПК-15) - способностью разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов;

Знает: принципы построения моделей энергетического и информационного каналов электрических приводов и исполнительных механизмов, взаимодействующих в единой системе.

Умеет: разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления.

Владеет: навыками проектирования информационно-измерительных систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств.

(ПК-16) - способность 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:

Знает: назначение и задачи АПИИК для объектов машиностроения;

Умеет: обосновать методику процессов автоматизации измерения, испытаний и контроля в зависимости от объекта исследования;

Владеет: 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;

Студент должен знать: задачи АПИИК в машиностроении.

Студент должен уметь: обосновать методику процессов АПИИК в зависимости от объекта исследования.

Студент должен владеть: навыками разработки систем АПИИК для конкретного объекта исследования.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы				
				Всего	Лекц.	Коллоқ.	Пр.з.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1,2	1	Общие сведения об электрических измерениях. Государственная система приборов. Принципы построения, классификации и автоматизации средств измерения, контроля и испытаний.	38	2	-	16	20
1	3,4	2	Электроизмерительные приборы и преобразователи для измерения электрических и неэлектрических величин. Процессы измерения, контроля, испытаний для обеспечения качества продукции.	50	2	-	18	30
2	5,6	3	Информационно-измерительные системы (ИИС). Принципы разработки. Устройства сопряжения.	48	2	-	16	30
2	7,8	4	Информационные средства реализации системы мониторинга технологического процесса и состояния оборудования	44	2	-	14	28
			Итого	180	8	-	64	108

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Общие сведения об электрических измерениях. Государственная система приборов и средств автоматизации. Метрологическая аттестация измерительных приборов и измерительных каналов. Основные характеристики измерительных приборов и преобразователей. Преобразователи на микропроцессорной основе.	1-6, 32
2	2	2	Электроизмерительные приборы и преобразователи для измерения электрических и неэлектрических величин. Измерительные средства в автоматизированном производственном оборудовании, производствах и техпроцессах. Средства измерения в процессах испытания продукции и обеспечения ее качества.	1,2, 3-11,18,21, 32
3	2	3	Информационно-измерительные системы. Принципы разработки. Агрегатирование информационно-измерительных систем по модульному принципу. Встроенные информационно-измерительные средства в структуру автоматизированного оборудования и производств. Информационно-измерительные системы в процессах испытания сложного оборудования.	4, 7, 8,12, 32
4	2	4	Информационные средства реализации мониторинга техпроцесса и состояния оборудования. Обеспечение активных действий формирование выводов, решений и управлений для обеспечения качества продукции.	4, 8, 25, 29, 32

6. Содержание коллоквиумов

Учебным планом не предусмотрены

1. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	16	1-8	Объекты производственного комплекса и оптимизация структуры ИИС. Обоснование степени процесса автоматизации измерений, испытаний и контроля. Установление уровня глубины анализа комплекса.	14,15, 32

2	18	9-17	Обоснование вида задач, используемых при анализе состояний автоматизированного производственного комплекса в процессе измерения, испытаний и контроля в системе мониторинга.	13,17, 32
3	16	18-25	Синтез структуры информационно-измерительных средств, встроенных в состав комплекса для обеспечения качества продукции.	1,2,16,18, 19, 32
4	14	26-32	Информационно-измерительные системы в процессах испытания сложного оборудования. Информационные средства реализации мониторинга техпроцесса и состояния оборудования.	1-4, 8, 25, 29, 32

8. Перечень лабораторных работ
Учебным планом не предусмотрены

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	20	Анализ основных характеристик измерительных приборов и преобразователей. Динамические, точностные, конструктивные показатели.	1, 3, 5, 8,22-32
2	30	Особенности и преимущества цифровых измерительных приборов в автоматизированных производственных комплексах.	4,10,16,19-32
3	30	Обработка информации в информационно-измерительных комплексах.	12, 15-19
4	28	Транспортирование и анализ информации средствами комплекса в системе мониторинга технологических процессов и состояния оборудования	22-32

Методические указания по самостоятельному изучению отдельных разделов дисциплины приведены в соответствующем разделе ИОС.

10. Расчетно-графическая работа
Не предусмотрена

11. Курсовая работа
Не предусмотрена

12. Курсовой проект
Не предусмотрен

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими методическими материалами и заключается в проведении устного экзаменационного опроса в виде диалога преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала, оценка способности студента применить полученные ранее знания в рамках курсового проекта; в проведении модулей и коллоквиумов, как способов межсессионной проверки знаний, умений, навыков студента в середине семестра по пройденным темам изучаемого предмета.

Показателем оценивания степени усвоения знаний этого элемента компетенции, является оценка, полученная на экзамене при ответе на вопросы для экзамена. Оценка выставляется по четырехбалльной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа ответа на вопросы для экзамена. При этом руководствуются следующими критериями.

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
Хорошо	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
Удовлетворительно	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
Неудовлетворительно	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продол-

	жить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.
--	---

Умения и навыки, приобретенные студентом на этапе освоения указанной части компетенций при преподавании рассматриваемой дисциплины, оцениваются по результатам выполнения практических заданий, включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить. Показателем оценивания степени усвоения знаний этого элемента компетенции, является оценка, полученная при представлении материалов и докладе по выданной теме. Оценка выставляется по четырехбалльной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа представленного материала в ответ на практические контрольные задания. При этом руководствуются следующими критериями:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	5 баллов выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки.
Хорошо	4 балла выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание учащихся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.
удовлетворительно	3 балла выставляется студенту, если задание на практическую работа выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивает-

	ся много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при самостоятельной работе с физическими приборами, графиками, таблицами справочной литературы.
неудовлетворительно	2 балла выставляется, если студенты показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков включает учет успешности выполнения практических работ, самостоятельной работы и сдачу экзамена.

Вопросы для зачета

Не предусмотрены

Вопросы к экзамену

1. Введение в предмет. Основные термины и определения.
2. Связь управляющего устройства с технологическим объектом управления (ТОУ).
3. Обратная связь в системе управления ТОУ.
4. Виды и форма измерительных сигналов.
5. Кодирование сигналов в измерительных системах.
6. Выбор частоты квантования для АЦП.
7. Общая характеристика государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП).
8. Кадастр измеряемых величин.
9. Структура измеряемых величин в ГСП.
10. Принципы построения ГСП.
11. Структура измерительных устройств в ГСП.
12. Измерительные приборы как средства автоматизации и управления
13. Нормирование характеристик средств измерения.
14. Аналоговые измерительные приборы (АИП).
15. Основные схемы построения АИП.
16. Классификация АИП.
17. Цифровые измерительные приборы (ЦИП).
18. Преимущества ЦИП перед АИП в системах автоматизации.
19. ЦИП со встроенными микропроцессорами.
20. Структура задач ЦИП для измерения электрических величин.
21. Задачи ЦИП для измерения неэлектрических величин.
22. Измерительные преобразователи (датчики).

23. Основные требования к датчикам.
24. Понятие о современном датчике.
25. Классификация, области применения датчиков.
26. Датчики для измерения технологических параметров (усилия, частоты вращения, перемещения и др.).
27. Датчики параметров состояния ТОО (вибрации, уровня, расхода, положения и др.)
28. Основные понятия по информационно-измерительным системам (ИИС).
29. Основные термины и определения по ИИС. Виды ИИС.
30. Поколения (этапы развития) ИИС.
31. Обобщенная структура ИИС.
32. Мониторинг технологического процесса и состояния ТОО.
33. Автоматизация процесса измерения, контроля и испытаний в системе мониторинга.
34. Применение мониторинга для обеспечения и управления качеством продукции.
35. Примеры реализации ИИС для измерения, контроля, диагностирования и управления.

Тестовые задания по дисциплине

Тестовые задания по курсу разработаны в программной оболочке Asistent и Ast-Test для закрепления студентами пройденного материала.

Содержание и структура тестовых материалов

?

Виды связи управляющего устройства с ТОО

- Прямая связь
- Обратная связь
- Последовательная связь
- Параллельная связь
- Последовательно-параллельная связь

?

Какие виды сигналов используются в ИИС?

- Потенциальные и дискретные
- Гармонические и негармонические
- Импульсные и гармонические
- Аналоговые и дискретные
- Аналоговые, импульсные и цифровые

?

Для какой цели применяется кодирование сигналов в ИИС?

- Для защиты информации от несанкционированного доступа
- Для реализации способа отображения информации
- Для обмена информацией между отдельными составляющими информационно-измерительных систем ТОО (схемами, узлами, устройствами, блоками), ее обработки и хранения с требуемой точностью и надежностью

-Для удобства выполнения вычислительных операций при передаче сообщений, экономичности отображения информации и простоты технической реализации устройств ТСА

?

В коде элементы сообщений – это

- Цифры
- Буквы
- Различные знаки
- Символы
- Слова
- Предложения

?

Какие коды используются в аппаратных и программных средствах ИИС?

- Цифровые
- Буквенный и цифровой
- Двоично-десятичный
- Двоичный, восьмеричный, десятичный, шестнадцатеричный
- Параллельный и последовательный коды

?

Основание кода - это

- Целое количество символов
- Дробное количество символов
- Максимальное количество символов в одном разряде
- Минимальное количество символов в одном разряде
- Среднее количество символов в одном разряде

?

Что такое ГСП?

- Государственная система приборов и стандартных средств измерения
- Государственная система промышленной продукции
- Гибкие системы производства и средств автоматизации
- Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации
- Совокупность приборов и устройств, удовлетворяющих принципам агрегатирования и предназначенных для построения автоматизированных систем измерения, контроля, регулирования и управления ТП

?

Что входит в структуру измерительных устройств ГСП?

- Различные средства измерения
- Различные измерительные приборы АСУ
- Измерительные преобразователи и датчики
- Промышленные и бытовые измерительные приборы, используемые как ТСА
- Измерительные приборы и измерительные преобразователи, пригодные для использования в ИИС, САУ и АСУ

?

Чем объясняется широкое использование измерительных приборов и датчиков, функционирующих по методу измерения электрических величин?

- Невозможностью измерения с достаточной точностью большинства технологических параметров другими методами
- Простотой технической реализации измерительных устройств
- Удобством отсчета измеряемых параметров
- Высокое быстродействие средств измерений
- Переработка информации в системах управления и автоматизации связана, как правило, с преобразованием только электрических сигналов

?

По каким характеристикам измерительные приборы выбираются как средства автоматизации и управления?

- По всем техническим характеристикам
- По метрологическим характеристикам
- Только по погрешностям измерений
- Только по классу точности
- По стабильности, чувствительности и быстродействию
- По ремонтнопригодности, внешнему виду (цвету, дизайну) и т.п.
- По экономическим показателям

?

Каким аналоговым измерительным прибором отдается предпочтение в использовании в качестве средств автоматизации?

- АИП прямого преобразования
- АИП сравнения
- Электромеханическим АИП
- Электронным АИП
- Показывающим
- Регистрирующим

?

В чем преимущества цифровых приборов перед аналоговыми?

- В простоте конструкции
- В наличии цифрового отсчета
- В информативности представления результата измерения
- В низкой стоимости
- В высоком быстродействии и в меньшей погрешности
- В малых габаритах и весе
- В отсутствии субъективной ошибки отсчета результата измерения
- В простоте дальнейшего преобразования сигнала для обработки в ЭВМ
- В возможности дистанционного управления прибором

?

Каковы новые функции и характеристики ЦИП со встроенными микропроцессорами?

- Уменьшение габаритов и веса
- Уменьшение стоимости
- Возможность автоматизации процесса измерения и расширение функций
- Невозможность управления по программе от внешней ЭВМ
- Программирование алгоритма обработки результатов
- Увеличение количества органов управления
- Уменьшение количества органов управления
- Снижение квалификации обслуживающего персонала

- Возможность непосредственного управления исполнительными устройствами

?

Что означает понятие "современный датчик"?

- Чувствительный элемент
- Преобразователь с естественным выходным сигналом
- Первичный и вторичный преобразователи
- Вторичный преобразователь с унифицированным выходным сигналом
- Только аналоговый датчик
- Датчик, как правило, с цифровым выходом
- Датчик, сложный по конструкции, но надежный и экономичный в эксплуатации
- Датчик, простой по конструкции, но требующий дополнительных затрат в эксплуатации
- Датчик, требующий УСО для ввода информации в систему управления
- Датчик, не требующий УСО с системой управления

?

Информационно-измерительная система - это

- Комплекс приборов и устройств, входящих в обратную связь между УУ и ТОУ
- Совокупность датчиков и вторичных преобразователей
- Множество датчиков, различных преобразователей и исполнительных устройств
- Разветвленная многоуровневая система, в состав которой входит ряд объектов, датчиков и вычислителей
- Множество аналоговых и цифровых датчиков, расположенных на объекте, приборов, АЦП, ИВВ, МП и микроЭВМ

?

Система мониторинга технологических процессов – это

- Система датчиков и устройств ввода-вывода информации
- Несколько ИИС и ЭВМ, объединённых ЛВС, которая обеспечивает сбор, обработку, хранение и распределение информации о состоянии ТОУ
- Система сбора и обработки информации о состоянии ТОУ
- Система датчиков и устройств ввода-вывода информации, которая обеспечивает сбор, обработку и хранение информации о состоянии ТОУ
- Система, содержащая несколько информационно-измерительных каналов

?

Каково назначение испытаний?

- контроль качества изделий
- получение информации о работоспособности объекта испытаний в соответствии с его предполагаемым назначением
- проверка параметров объекта испытаний

?

Сколько существует этапов испытаний изделий машино- и приборостроения?

- два
- три
- четыре
- пять

?

Чем определяются задачи испытаний?

- качественными показателями изделий
- конкурентоспособностью изделий
- этапами жизненного цикла изделий

?

Что понимается под технической системой?

- совокупность элементов
- совокупность взаимодействующих узлов (блоков) и подсистем различных уровней
- совокупность блоков и подсистем

?

Сколько уровней подсистем (узлов элементов) можно выделить в сложной технической системе?

- два
- три
- четыре
- пять

?

Что определяют уровни подсистем в технической системе с точки зрения испытаний?

- необходимые задачи испытаний
- необходимые этапы и виды испытаний
- количество и качество испытаний

?

Сколько можно выделить подсистем у токарного ГПМ, рассматриваемого в качестве технической системы, на первом уровне?

- две
- три
- четыре
- пять

?

Что лежит в основе видов испытаний, к которым относятся производственные и полигонные испытания?

- объем и продолжительность испытаний
- периодичность испытаний
- место и условия проведения

?

Относится ли программный метод испытания технологического оборудования к комплексным испытаниям?

- да
- нет

?

Сколько существует типов испытаний?

- два
- три
- четыре
- пять

?

На чем базируются методы и средства автоматизированных испытаний станков?

- на использовании методов математического и физического моделирования
- на широком использовании информационной и вычислительной техники
- на методах компьютерной обработки информации

?

Какие процедуры включает методика автоматизированных испытаний станков?

- установка датчиков, осуществление заданных перемещений, сбор данных, обработка данных, распечатка протокола, снятие датчиков, принятие решения
- установка ИП, обработка данных, принятие решения
- измерение параметров, обработка данных принятие решения

?

В чем особенность гибких систем автоматизированных испытаний?

- в использовании гибких производственных модулей
- в аппаратной и программной реализации основных функций
- содержат ЭВМ двух уровней: нижнего (локальные задачи испытаний) и верхнего (управление качеством всего производства)

?

Что такое АСУ ТПИ?

- АСУ техническим процессом измерений
- автоматизированная система управления технологическим процессом изготовления и измерения
- АСУ технологическим процессом испытаний

?

Входит ли АСУ ТПИ в интегрированную систему автоматизации и управления производством?

- нет
- да

?

Сколько уровней управления представляется целесообразным выделить в АСУ ТПИ?

- два
- три
- четыре
- пять

?

В функциональной схеме АСУ ТПИ какую функцию осуществляют ЭВМ второго уровня?

- обработка результатов и документирования
- контроль и диагностирование
- управление работой моделирующих и имитационных стендов

?

На каком уровне управление осуществляется связь АСУ ТПИ и АСУП?

- на нижнем
- на втором и третьем уровне

- на уровне сбора и обработки информации
- на уровне принятия решения

?

Воспроизводимость результатов испытаний в АСУ ТПИ - это:

- обеспечение точности результатов
- неповторяемость результатов с низкой точностью
- повторяемость результатов с заданной степенью точности

?

Что обеспечивают системные принципы построения АСУ ТПИ?

- многоканальность построения систем испытаний
- обработку результатов с максимально возможной точностью
- высокую эффективность проведения процесса испытаний в условиях автоматизированного производства
- возможность построения ГПС.

14. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов используются следующие образовательные технологии:

1. Дистанционные на основе информационно-образовательной среды СГТУ имени Гагарина Ю.А., основе реализации возможности самостоятельного изучения материалов по всем видам образовательной деятельности в соответствии с учебным планом, в том числе до прохождения занятий, текущего дистанционного консультирования студентов.

2. Развивающее проблемно-ориентированное обучение, направленное на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения на основе рассмотрения примеров из практической деятельности преподавателей, в области научно-практических исследований.

3. Личностно ориентированное обучение, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе в рамках самостоятельной работы.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Обязательные издания

1. Игнатъев А.А., Добряков В.А., Захарченко М.Ю. Элементы мехатронных систем: учебное пособие. Ч.1 Саратов: СГТУ, 2016. – 84 с. – Экземпляры всего: 40
2. Игнатъев А.А., Добряков В.А., Захарченко М.Ю. Элементы мехатронных систем: учебное пособие. Ч.2 Саратов: СГТУ, 2017. – 96 с. – Экземпляры всего: 40

3. Шишмарев В.Ю. Технические измерения и приборы [Текст]: учебник для студ. вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизированные технологии и производства" / В.Ю. Шишмарев. - М.: ИЦ "Академия", 2010. - 384 с: ил. Имеется электронный аналог печатного издания- ISBN 978-5-7695-6623-3 - Экземпляры всего: 5
4. Управление качеством продукции машиностроения: учебное пособие / М.М. Кане, А.Г. Суслов, О.А. Горленко, Б.В. Иванов, В.Н. Корешков, А.И. Медведев, В.В. Мирошников; под общ. ред. д-ра техн. наук М.М. Кане. М.: Машиностроение, 2010. 416 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942754938.html>
ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» - доступ по паролю.
5. Добряков В.А. Автоматизированные измерения параметров технологических объектов управления: учеб. пособие Саратов: СГТУ, 2007. 68 с. - Экземпляры всего: 39
6. Шандров Б.В. Технические средства автоматизации: учебник для высшего профессионального образования / Б.В. Шандров, А.Д. Чудаков. – М.: ИЦ. Академия, 2010 – 368 с. Гриф: допущено Министерством образования и науки РФ в качестве учебника для студ. вузов, обучающихся по спец. "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)". - Экземпляры всего: 23
7. Иванова Г.М. Теплотехнические измерения и приборы: учебник / Г.М. Иванова, Н.Д. Кузнецов, В.С. Чистяков. – М.: Изд-во МЭИ, 2005. - 460 с.: Гриф: допущено Министерством образования и науки РФ в качестве учебника для студ. вузов. - Экземпляры всего: 18
8. Раннев Г.Г. Измерительные информационные системы: учебник М.: ИЦ Академия, 2006, 2010 – 336 с. - Экземпляры всего: 18

Дополнительные издания

9. Технические средства диагностирования: Справочник / В.В. Ключев и др. - М.: Машиностроение, 1989 – Экземпляры всего: 9.
11. Вальков В.М. Контроль в ГАП. - Л.: Машиностроение, 1986. – Экземпляры всего: 19.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

12. Добряков В.А., Игнатъев А.А., Бонакер С.В. Система активного контроля размеров деталей для шлифовального автомата: методические указания к лабораторной работе Саратов: СГТУ, 2018. – 14 с.
13. Виноградов М.В., Добряков В.А., Сигитов Е.А. Устройство сопряжения виброизмерителя ВШВ-003 с ЭВМ: методические указания к лабораторной работе Саратов: СГТУ, 2018. – 16 с.
14. Добряков В.А., Игнатъев А.А., Виноградов М.В. Автоматизированный измерительный комплекс температурных полей металлорежущих станков

на основе многоканального блока термоконтроля: методические указания к лабораторной работе Саратов: СГТУ, 2019. – 16 с.

15. Добряков В.А., Игнатьев А.А., Сигитов Е.А. Лазерный интерферометр как элемент информационно-измерительной системы для прецизионного металлообрабатывающего оборудования: методические указания к выполнению лабораторной работы Саратов: СГТУ, 2016. – 20 с.

16. Игнатьев А.А., Добряков В.А., Игнатов М.Б. Датчики автоматизированного контроля технологической жидкости вспомогательной подсистемы прецизионного токарного модуля: методические указания к лабораторной работе Саратов: СГТУ, 2016. – 13 с.

17. Игнатьев А.А., Добряков В.А., Кривошеин Ю.А. Расходомеры и теплосчетчики для систем автоматизированного контроля и управления теплотехническими процессами: методические указания к выполнению лабораторной работы Саратов: СГТУ, 2019. – 23 с.

18. Виноградов М.В., Добряков В.А., Сигитов Е. А. Методические указания к выполнению курсового проекта Саратов: СГТУ, 2016. – 13 с.

19. Система автоматизированного контроля и диагностирования сложной технической системы: методические указания по курсовому проекту / А.А. Игнатьев, М.В. Виноградов, В.А. Добряков – Саратов: СГТУ, 2016. –28с.

20. Самойлова Е.М. Создание интегрированной системы проектирования и управления реальным технологическим объектом при помощи SCADA-систем: методические указания к выполнению курсовой работы – Саратов: СГТУ, 2011. –20с.

Периодические издания

21. Современные технологии автоматизации -

Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9119

22. Вестник СГТУ -

Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib/91-mperiodizdan>

23. Автоматизация. Современные технологии -

Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7647

24. Мехатроника, автоматизация, управление -

Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8851

25. Автоматизация в промышленности –

Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8360

26. СТИН –

Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9136

Интернет ресурсы

27. http://elprivod.nmu.org.ua/files/automation/Сосонкин_Системы%20числового%20программного%20управления.pdf – Датчики в системах ЧПУ CNC

28. <http://www.aktakom.ru> – Современные измерительные приборы и датчики
29. <http://www.ncsystems.ru> – Компьютерные системы управления
30. http://stanki-katalog.ru/st_21.htm – Измерительные системы современных станков с ЧПУ
31. <http://www.stanoks.com> – Контроль и испытания на станочном оборудовании

Источники ИОС

32. <https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/15.04.04/m.1.2.9/default.aspx>

16. Материально-техническое обеспечение

- типовая лекционная аудитория, оборудована соответствующей учебной мебелью, мультимедийным проектором, экраном, доской для записей фломастером или мелом и наглядными пособиями в виде плакатов;
- типовая лабораторная аудитория оборудована доской для записей фломастером или мелом, стендами для лабораторных работ по дисциплине, 2 компьютера для обработки результатов экспериментов.

Перечень и описание помещений для самостоятельной работы: компьютерный класс каф. АУМ (компьютеры с выходом в Интернет)

Информационное и учебно-методическое обеспечение:

Сайт СГТУ ИОС по ссылке:

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/15.04.04/m.1.2.9/DocLib/Forms/AllItems.aspx>

(раздел «Учебные материалы» в папке «2.1 Методические указания по проведению практических занятий», «2.3. Методические указания по выполнению КР (КП)»).

Электронно-библиотечная система, электронная библиотека вуза:

<http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib>;

электронная информационно-образовательная среда:

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/15.04.04/m.1.2.9/default.aspx>.

Перечень оборудования информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

- персональный компьютер;
- мультимедийный проектор;
- ПО Microsoft Power Point 2007;

Программно-технические средства, используемые при выполнении лабораторных работ:

- персональные компьютеры в составе ЛВС кафедры;
- Microsoft Office 2007;
- ПО для статистического анализа данных в среде Matlab 6.5;

- стенд для исследования характеристик газового лазера как элемента измерительной системы;
- лабораторная установка, в состав которой входят 4-х канальный блок термo-контроля и объект измерения – макет лазерного интерферометра;
- стенд для исследования характеристик датчика уровня технологической жидкости токарного модуля ТПАРМ-100;
- лабораторная установка тарировки расходомера технологической жидкости для автоматизированного производства;
- цифровой измерительный прибор В7-18;
- микропроцессорный мультиметр Agilent 34401А;
- компьютеризированный осциллограф Agilent Technologies DSO3062А;
- USB-приборы фирмы АКТАКОМ;
- экспериментальный образец лазерного гетеродинного интерферометра с ВДР;
- виброизмерительные приборы ВШВ-003-М2, ВШВ-003-М3.