

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)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ»

направление подготовки / специальность
15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

направленность (профиль) подготовки
"Автоматизация процессов обработки в машиностроении "

г. Владимир

2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Технические средства и системы автоматизации» является формирование у студентов знаний по принципам построения комплексов технических средств (КТС) современных систем автоматизации и управления (САиУ), базирующихся на использовании концепции общей теории систем управления; методов оптимизации системотехнических, схмотехнических, программных и конструктивных решений при выборе номенклатуры КТС; принципов типизации, унификации и агрегатирования при организации внутренней структуры КТС; способов формирования типового и индивидуального состава функциональных задач КТС в прямом соответствии со свойствами и особенностями эксплуатации управляемого объекта.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных объектов автоматического регулирования;
- знакомство студентов с основами механизации производственных процессов;
- изучение элементов автоматических систем управления и регулирования, принципиальных и функциональных схем автоматических систем;
- изучение элементов автоматических регуляторов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технические средства и системы автоматизации» относится к обязательной части

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов.	<p>ОПК-5.1. Знать: аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов.</p> <p>ОПК-5.2. Уметь: разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов.</p> <p>ОПК-5.3. Владеть: аналитическими и численными методами при создании математических</p>	<p>Знает аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов.</p> <p>Умеет разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов.</p> <p>Владеет аналитическими и численными методами при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем,</p>	Тестовые вопросы

	моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов.	технологических процессов.	
ОПК-10. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования.	ОПК-10.1 Знать: методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования. ОПК-10.2. Уметь: разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования. ОПК-10.3. Владеть: способами разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования.	Знает: методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования. Умеет разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования. Владеет способами разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования.	Тестовые вопросы
ПК-4. Способность выполнять опытно-конструкторские работы, направленные на создание автоматизированных и автоматических технических средств, исполнительных систем и систем автоматизации процессов обработки и их контроля в соответствии с техническим заданием, документами по стандартизации и требованиями технологичности изготовления и сборки с	ПК-4.1. Знать: требования технологичности изготовления и сборки проектируемых средств и систем автоматизации процессов обработки; ПК-4.2. Уметь: выполнять проектно-конструкторские работы, направленные на автоматизированных и автоматических технических средств, и систем автоматизации процессов обработки и их контроля в соответствии с техническим заданием и документами по стандартизации; ПК-4.3.	Знает требования технологичности изготовления и сборки проектируемых средств и систем автоматизации процессов обработки; Умеет выполнять проектно-конструкторские работы, направленные на автоматизированных и автоматических технических средств, и систем автоматизации процессов обработки и их контроля в соответствии с техническим заданием и документами по стандартизации; Владеет средствами автоматизации проектирования и навыками применения	Тестовые вопросы

использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки инновационных методов и решений при создании конкурентоспособной продукции.	Владеть: средствами автоматизации проектирования и навыками применения передового опыта разработки инновационных методов и решений при конкурентоспособной продукции	передового опыта разработки инновационных методов и решений при конкурентоспособной продукции	
ПК-5. Способность применять и составлять описание технических средств и систем автоматизации, контроля и управления технологическими процессами обработки в машиностроении, использовать программно-аппаратные комплексы	<p>ПК-5.1. Знать: принцип действия и конструкции устройств, технических средств и систем автоматизации, контроля и управления технологическими процессами обработки в машиностроении.</p> <p>ПК-5.2. Уметь: применять и составлять описание технических средств и систем автоматизации, управления и контроля технологических процессов обработки в машиностроении.</p> <p>ПК-5.3. Владеть: способами применения возможностей программно-аппаратных комплексов.</p>	<p>Знает принцип действия и конструкции устройств, технических средств и систем автоматизации, контроля и управления технологическими процессами обработки в машиностроении. Умеет применять и составлять описание технических средств и систем автоматизации, управления и контроля технологических процессов обработки в машиностроении. Владеет способами применения возможностей программно-аппаратных комплексов.</p>	Тестовые вопросы
ПК-8. Способность анализировать, разрабатывать и оптимизировать процессы обработки с помощью прикладных программ имитационного моделирования, варианты планировок гибких производственных систем, с эффективным использованием	<p>ПК-8.1. Знать: прикладные программы имитационного моделирования, варианты рациональных планировок гибких производственных систем;</p> <p>ПК-8.2. Уметь: анализировать, разрабатывать и оптимизировать процессы обработки, разрабатывать планы размещения оборудования, производить расчеты загрузки и</p>	<p>Знает прикладные программы имитационного моделирования, варианты рациональных планировок гибких производственных систем; Умеет анализировать, разрабатывать и оптимизировать процессы обработки, разрабатывать планы размещения оборудования, производить расчеты загрузки и основных</p>	Тестовые вопросы

<p>микропроцессорной техники, промышленных компьютеров и программируемых логических контроллеров; разрабатывать планы размещения оборудования, производить расчеты загрузки и основных характеристик элементов гибких производственных систем с использованием законов производственной логистики, инновационных принципов и методов математического моделирования и оптимизации.</p>	<p>основных характеристик элементов гибких производственных систем с эффективным использованием микропроцессорной техники, промышленных логических контроллеров, и законов производственной логистики; ПК-8.3. Владеть: навыками применения законов производственной логистики, инновационных принципов и методов математического моделирования и оптимизации.</p>	<p>характеристик элементов гибких производственных систем с эффективным использованием микропроцессорной техники, промышленных логических контроллеров, и законов производственной логистики; Владеет навыками применения законов производственной логистики, инновационных принципов и методов математического моделирования и оптимизации.</p>	
---	--	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия ¹	Лабораторные работы	в форме практической подготовки ²		
1	Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами	1	1-3	4	6			12	
2	Технические средства получения информации о состоянии объекта управления.	1	4-6	4	12			18	1-й рейтинг-контроль
3	Технические средства приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи.	1	7-11	4	6			10	2-й рейтинг-контроль
4	Технические средства использования командной информации и воздействия на объект управления.	1	12-18	6	12			14	3-й рейтинг-контроль
Всего за 1-й семестр:		1		18	36			54	
Итого по дисциплине				18	36			54	Экзамен

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами.

Тема 1. Классы и типовые структуры систем автоматизации и управления.

Содержание.

Автоматизированные технологические комплексы (АТК). Назначение и состав технических средств САиУ. Функциональный состав комплексов технических средств (КТС). Принципы

комплексирования: типизация, унификация, децентрализация, магистрально-модульный принцип построения ТС, программно-технические комплексы (ПТК). Типовое обеспечение САиУ. Унификация типовых решений САиУ. Функциональное, алгоритмическое, программное, техническое, информационное и методическое обеспечения САиУ техническими объектами и технологическими процессами.

Тема 2. Приборы и преобразователи, используемые для измерения давления. Классификация средств измерения давления по виду измеряемого давления и принципу действия. Жидкостные средства измерения давления с гидростатическим уравниванием. Деформационные приборы. Деформационные измерительные преобразователи давления на основе прямого преобразования. Примеры, технические характеристики и области применения тензорезисторных, пьезоэлектрических и емкостных преобразователей давления.

Раздел 2. Технические средства получения информации о состоянии объекта управления.

Тема 1. Назначение, основные группы датчиков и физические принципы их действия.

Содержание.

Датчики поворота, положения (перемещения), аналоговые и числоимпульсные датчики. Уровнемеры и Средства измерения температуры и давления. Датчики скорости (частоты вращения), угла расходомеры. Оптоволоконные датчики. Измерительные преобразователи (ИП). Назначение, классификация, принципы построения ИП. Интеллектуальные датчики и измерительные преобразователи. Коммутаторы аналоговых и дискретных сигналов. Организация измерительных каналов в САиУ.

Раздел 3. Технические средства приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи.

Тема 1. Устройства связи с объектом управления (УСО).

Содержание.

Основные типы УСО, принципы организации. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи (ЦАП, АЦП). Устройства ввода и вывода дискретных и числоимпульсных сигналов. Коммутаторы, мультиплексоры. Устройства гальванической развязки. Интерфейсы СаиУ. Классификация, основные характеристики интерфейсов. Системные (внутримашинные) интерфейсы, интерфейсы персональных компьютеров типа IBM PC. Приборный интерфейс (IEEE 488, IEC 625.1). Интерфейсы устройств ввода/вывода (периферийных устройств). Последовательные интерфейсы: RS 232C, TTY, ИРПС, стык С2, RS 422, RS 485. Параллельные интерфейсы: Centronics, ИРПР, ИРПР-М.

Раздел 4. Технические средства использования командной информации и воздействия на объект управления.

Тема 1. Исполнительные устройства (ИУ).

Содержание.

Типовые структуры, состав и характеристики ИУ.

Исполнительные механизмы (ИМ) и регулирующие органы (РО). Интеллектуальные ИУ, системы позиционирования.

Тема 2. Средства измерения концентрации. Классификация средств измерения концентрации.

Содержание.

Теоретические основы анализа состава бинарных и псевдобинарных смесей жидкостей и газов. Термокондуктометрические и диффузионные газоанализаторы. Магнитные газоанализаторы. Термохимические и электрокондуктометрические анализаторы. Абсорбционные ультрафиолетовые и инфракрасные анализаторы. Многопараметрические методы и средства автоматического анализа состава (хроматографы). Контроль загрязненности окружающей среды.

Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами.

Тема 1. Классы и типовые структуры систем автоматизации и управления.

Содержание.

Изучение типовых звеньев САУ. Изучение трехконтурной системы подчиненного управления ДПТ

Тема 2 Приборы и преобразователи, используемые для измерения давления.

Содержание.

Изучение преобразователя Сапфир 22 Д. Изучение методики поверки датчиков давления.

Раздел 2. Технические средства получения информации о состоянии объекта управления.

Тема 1. Назначение и основные группы датчиков, физические принципы их действия.

Содержание.

Изучение датчиков скорости и положения исполнительных органов ОУ. Изучение датчиков силы и момента.

Раздел 3. Технические средства приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи.

Тема 1. Устройства связи с объектом управления (УСО).

Содержание.

Изучение преобразователей фаза-код.

Раздел 4. Технические средства использования командной информации и воздействия на объект управления.

Тема 1. Исполнительные устройства (ИУ). Типовые структуры, состав и характеристики ИУ.

Содержание.

Изучение конструкции и принципа работы промышленного робота Универсал 5.02.

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

Вопросы для подготовки к рейтинг контролю

Рейтинг-контроль 1

1. Состав технических средств САиУ.
2. Типовые звенья САУ.
3. Импульсная и переходная характеристики идеального интегрирующего звена.
4. Типовая структура САУ.
5. Принципы комплексирования САУ.
6. Информационное обеспечение САиУ техническими объектами.
7. Техническое обеспечение САиУ техническими объектами.
8. Автоматизированные технологические комплексы (АТК).
9. Классификация средств измерения давления.
10. Устройство и принцип работы прибора Сапфир 22 Д.
11. Назначение и основные характеристики современных АСУ ТП.
12. Основные классы ТП в системе промышленного производства.
13. Принципы построения АСУ ТП.

14. Предпосылки унификации технических средств и систем автоматического управления.
15. Исполнительные устройства промышленных САУ.

Рейтинг-контроль 2

1. Классификация информационных устройств САУ.
2. Информационные устройства систем исполнительного уровня управления.
3. Информационные устройства систем тактического уровня управления.
4. Информационные устройства систем стратегического уровня управления.
5. Резистивные чувствительные элементы.
6. Индуктивные чувствительные элементы.
7. Пьезоэлектрические чувствительные элементы.
8. Фотоэлектрические чувствительные элементы.
9. Индукционные датчики положения.
10. Асинхронные тахогенераторы.
11. Тахогенераторы постоянного тока.
12. Организация измерительных каналов в САиУ.
13. Погрешности тахогенераторов постоянного тока.
14. Режимы работы вращающихся трансформаторов.
15. Двухканальные системы измерения положения.

Рейтинг-контроль 3

1. Исполнительные устройства ОУ.
2. Систему позиционного управления.
3. Следящие системы
4. Программируемые логические контроллеры.
5. Структурная схема СУ мехатронного модуля.
6. Информационные системы САУ ОУ.
7. Интеллектуальные ИУ.
8. Метрологические характеристики датчиков.
9. Устройства формирования выходного сигнала пассивных датчиков.
10. Принципы построения АЦП.
11. Кодовые фотоэлектрические датчики.
12. Растровые фотоэлектрические датчики.
13. Принципы построения преобразователей фаза-код.
14. Преобразователи фаза-код время-импульсного типа.
15. Структура, состав и назначение программируемых контроллеров.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Экзамен

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Типовые звенья САУ.
2. Импульсная и переходная характеристики идеального интегрирующего звена.
3. Типовые структуры САУ.
4. Принципы комплексирования САУ.
5. Информационное обеспечения САиУ техническими объектами.
6. Техническое обеспечения САиУ ТО.
7. Автоматизированные технологические комплексы (АТК).
8. Классификация средств измерения давления.
9. Состав технических средств САиУ.
10. Исполнительные устройства ОУ.
11. Систему позиционного управления.

12. Следящие системы
13. Программируемые логические контроллеры.
14. Структурная схема СУ мехатронного модуля.
15. Информационные системы САУ ОУ.
16. Интеллектуальные ИУ.
17. Классификация информационных устройств САУ.
18. Организация измерительных каналов в САиУ.
19. Интеллектуальные ИУ.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Для усвоения курса требуются не только глубокое знание теоретического материала, но и приобретение практических навыков работы с техническими средствами автоматических систем и приобретение опыта выбора приборов с заданными характеристиками. Для этих целей запланирована самостоятельная работа. Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов предусматривает следующие виды деятельности:

- проработка теоретического материала в течении семестра,
- подготовка к трем рейтинг контролям контрольным работам,
- работа по выполнению индивидуальных теоретических и практических заданий,
- изучение технических описаний приборов и каталогов предприятий-производителей.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*		
1. Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий [Электронный ресурс] : Учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Скворцов, Д.А. Чмырь. - М. : Абрис, 2012.	2012	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200742.html
2. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : Учебник /А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. - М. : Абрис	2012	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200735.html
3. Проектирование автоматизированных систем производства [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В.Л. Конюх. - М. : Абрис	2012	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200407.html
Дополнительная литература		
1. Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А.А. Жолобов, Ж.А. Мрочек, А.В. Аверченков, М.В. Терехов, В.А. Шкаберин. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА	2014	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518308.html

2. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) [Электронный ресурс] / Я.А. Хетагуров. - М. : БИНОМ	2014	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329007.html
---	------	---

6.2. Периодические издания

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


6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://sau.tti.sfedu.ru/ru/forstudent/library>(электронная библиотека кафедры)
2. www.incampus.ru (страницы преподавателей-авторов).
3. <http://ntb.tti.sfedu.ru> (сайт научно-технической библиотеки ТТИ ЮФУ)
4. <http://citforum.ru>
5. <http://intuit.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

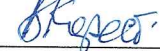
Материально-техническое обеспечение дисциплины «Технические средства и системы автоматизации» включает:

- лабораторно-исследовательский комплекс на базе гидравлического пресса, оснащенного информационно-измерительной системой и компьютерной системой управления, регистрации, хранения и обработки экспериментальной информации;
- компьютерный класс;
- проекторы;
- шкаф АСУ ТП;
- лицензионное программное обеспечение.

Рабочую программу составил к.т.н., доц. каф. АМиР  А.А. Назаров


Рецензент ген. Директор ООО «Инжиниринговый центр «СКАТ»  А.А. Соколов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМиР
протокол № 1 от 31.08 2022 года

Заведующий кафедрой Каф.АМиР  В.Ф. Коростелев

Р

абочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 15.04.04
протокол № 1 от 31.08 2022 года

Председатель комиссии заведующий кафедрой АМиР  В.Ф. Коростелев

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочую программу дисциплины
ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
образовательной программы направления подготовки 15.04.04. Автоматизация технологических
процессов и производств, направленность: Автоматизация процессов обработки в
машиностроении

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

Заведующий кафедрой _____ / _____

Подпись

ФИО