

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 информационных технологий и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

А.А. Галкин

2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА»

направление подготовки / специальность

27.03.04 – Управление в технических системах

направленность (профиль) подготовки

Управление и информатика в технических системах

Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов системы представлений о составе и принципах реализации автоматизированных систем в промышленности, умений решать практические задачи в области автоматического управления.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение теоретических вопросов построения и функционирования систем, основанных на концепции современной промышленной автоматике;
- освоение методов проектирования систем автоматике для промышленности;
- приобретение практических навыков автоматизации технологических процессов и производств;
- знакомство с основами обеспечения эффективности автоматизированного производства.

В результате изучения дисциплины студент должен получить знания по основам автоматизации производственных процессов, т.е. о задачах, решаемых с помощью автоматических и автоматизированных систем, их структурах, моделях и алгоритмах. В итоге изучения дисциплины студент должен:

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Промышленная автоматика» относится к дисциплинам части учебного плана, сформированной участниками образовательных отношений.

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 достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-6 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматике, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	ПК-6.1. Знает методы расчета и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления. ПК-6.2. Умеет производить расчеты отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления; производить анализ элементной базы отдельных блоков и устройств и выбор ее для построения систем автоматизации и управления. ПК-6.3. Владеет навыками использования стандартных средств автоматике, измерительной и вычислительной техники при проектировании и расчетах отдельных блоков и устройств	Знает методы расчёта и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления Умеет выбирать стандартные средства автоматике, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием Владеет современными методами проектирования и моделирования.	Задания рейтинг контроля Отчет по лабораторным работам

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Тематический план

форма обучения – очная

Трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы, 180 час.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся педагогическим работником				Самостоятельная работа студентов	Наименование оценочного средства
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Введение. Общие вопросы математического описания современных процессов	7	1	2		2		6	
2	Основы управления производственным предприятием	7	2-5	4		2		12	
3	Элементы и устройства систем управления технологическими процессами	7	6, 7	4		2		12	1 рейтинг-контроль
4	Структура и функции автоматических и автоматизированных систем управления технологическими процессами	7	8, 9	4		2		12	
5	Структура и функции автоматических и автоматизированных систем управления технологическими процессами	7	10, 11	4				12	
6	Управление дискретными техническими процессами	7	12, 13	4		2			2 рейтинг-контроль
7	Программирование систем реального времени.	7	14, 15	4		2		12	
8	Человеко-машинный системы		16	4					
9	Системная интеграция.	7	17	4		4		12	
10	Роль научно-технического прогресса в развитии производственных систем	7	18	2		2		12	3 рейтинг-контроль
Всего за 7 семестр				36		18		90	экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР					-				

Итого по дисциплине			36		18		90	Экзамен (36)
---------------------	--	--	----	--	----	--	----	--------------

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Введение

Предмет дисциплины, ее задачи. Связь с другими дисциплинами специальности. Цели и задачи автоматизации, современные тенденции в развитии автоматизации производственных процессов.

Тема 2. Общие вопросы математического описания современных производственных процессов.

Большие искусственные системы. Эффективность функционирования. Целенаправленность функционирования систем. Информация и ее роль в процессах управления.

Формализация целей функционирования и их классификация. Понятие об информационной управляемости, наблюдаемости, оптимальности и инвариантности.

Тема 3. Основы управления производственным предприятием

Производственная система. Определение и исходные понятия. Цели и задачи управления технологическими процессами. Классификация систем управления. Функции производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Производственная структура предприятия. Типы производственных процессов. Структура производственного процесса. Характеристика систем управления технологическими процессами. Характеристика систем управления предприятием. Роль вычислительных машин в процессах управления промышленным предприятием.

Тема 4. Элементы и устройства систем управления технологическими процессами.

Общая характеристика систем и технических средств промышленной автоматики. Стандартизация, унификация и агрегатирование технических средств управления. Классификация технических средств автоматизации. Устройства измерения параметров технологических процессов. Аналоговые и цифровые регуляторы. Исполнительные устройства. Устройства и системы отображения информации. АЦП и ЦАП. Каналы связи. Модемы. Агрегатные унифицированные системы. Электронные вычислительные машины. Микроконтроллеры.

Тема 5. Структура и функции автоматических и автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Системы автоматической индикации, контроля и регулирования. АСУ ТП. Системы автоматизации на основе промышленных роботов.

Тема 6. Управление дискретными техническими процессами.

Задачи управления. Управление поточными сборочными процессами. Управление заготовительным производством. Календарное планирование. Организация диспетчирования календарных графиков. Определение оптимальных размеров партий деталей. Расчет страховых заделов. Моделирование процессов управления дискретными технологическими процессами.

Тема 7. Программирование систем реального времени.

Программы и процессы. Параллельное программирование, мультипрограммирование и многозадачность. Управление системными ресурсами. Синхронизация процессов. Обмен

информацией между процессами. Методы программирования в реальном времени. Языки программирования и операционные системы.

Тема 8. Человеко-машинный интерфейс.

Человеко-машинный интерфейс как элемент системы управления. Психологические модели. Человек как элемент системы управления. Оборудование интерфейса пользователя. Проектирование интерфейса пользователя. Графический интерфейс пользователя.

Тема 9. Системная интеграция.

Структурирование систем управления технологическими процессами. Интеграция автоматизированных систем управления. Внедрение проектов и управление качеством.

Тема 10. Роль научно-технического прогресса в развитии производственных систем

Основные составляющие научно-технического прогресса. Динамика развития технологий. Системное прогнозирование новых технологий. Конкуренция и соревнование в задачах научно-технического прогресса.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

1. Имитационное моделирование автоматической системы управления многосвязным технологическим процессом.
2. Имитационное моделирование процессов в системе электроснабжения промышленного предприятия.
3. Исследование элементов промышленной автоматики. Датчики.
4. Исследование и настройка элементов промышленной автоматики. Регулирующие и исполнительные устройства.
5. Организация обработки данных в АСУ ТП.

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

1 рейтинг-контроль

1. Назначение, структура и особенности промышленных систем управления. Основные элементы промышленной автоматики.
2. Технический процесс и его основные характеристики. Информационные и технологические процессы.
3. Основные типы технологических процессов и их особенности управления ими.
4. АСУ ТП. Назначение, функциональная схема.
5. Основные структурные схемы промышленных систем управления.
6. Объекты управления. Основные характеристики. Классификация объектов.
7. Экспериментальные методы определения статических характеристик объектов управления.

8. Экспериментальные методы определения динамических характеристик объектов управления.
9. Измерительные устройства автоматических систем. Основные требования и характеристики.
10. Измерительные преобразователи температуры.

2 рейтинг-контроль

1. Назначение, структура и особенности промышленных систем управления. Элементы промышленной автоматики.
2. Технический процесс и его основные характеристики. Информационные и технологические процессы.
3. Типы технологических процессов и их особенности управления ими.
4. АСУ ТП. Назначение, функциональная схема.
5. Структурные схемы промышленных систем управления.
6. Объекты управления. Основные характеристики. Классификация объектов.
7. Экспериментальные методы определения статических характеристик объектов управления.
8. Экспериментальные методы определения динамических характеристик объектов управления.
9. Измерительные устройства автоматических систем. Основные требования и характеристики.
10. Измерительные преобразователи температуры.

3 рейтинг-контроль

1. Измерительные преобразователи давления.
2. Измерительные преобразователи расхода.
3. Измерительные преобразователи уровня.
4. Измерительные преобразователи электрических величин (тока, напряжения, мощности).
5. Измерительные преобразователи механических величин (перемещений, скоростей и ускорений).
6. Погрешности измерительных устройств. Их влияние на характеристики локальных систем. Методы повышения точности измерительных преобразователей.
7. Исполнительные устройства автоматических систем. Назначение и основные характеристики. Типы исполнительных устройств.
8. Электромеханические исполнительные устройства. Основные типы и характеристики.
9. Регулирующие устройства автоматических систем. Назначение, основные характеристики и типы.
10. Основные законы регулирования в автоматических системах.
11. Аналоговые регулирующие устройства с аналоговым выходом.
12. Аналоговые регулирующие устройства с импульсным выходом.
13. Релейные регулирующие устройства. Режимы работы релейных автоматических систем.

14. Цифровые регулирующие устройства.
15. Принципы и методы настройки автоматических регуляторов.
16. Каналы связи в автоматических системах. Основные характеристики.
17. Аналого-цифровые преобразователи.
18. Цифро-аналоговые преобразователи.
19. Микроконтроллеры. Архитектура, функции.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

Вопросы к экзамену

1. Назначение, структура и особенности промышленных систем управления. Элементы промышленной автоматики.
2. Технический процесс и его основные характеристики. Информационные и технологические процессы.
 3. Основные типы технологических процессов и их особенности управления ими.
 4. АСУ ТП. Назначение, функциональная схема.
 5. Основные структурные схемы промышленных систем управления.
 6. Объекты управления. Основные характеристики. Классификация объектов.
 7. Экспериментальные методы определения статических характеристик объектов управления.
 8. Экспериментальные методы определения динамических характеристик объектов управления.
 9. Измерительные устройства автоматических систем. Основные требования и характеристики.
 10. Измерительные преобразователи температуры.
 11. Измерительные преобразователи давления.
 12. Измерительные преобразователи расхода.
 13. Измерительные преобразователи уровня.
 14. Измерительные преобразователи электрических величин (тока, напряжения, мощности).
 15. Измерительные преобразователи механических величин (перемещений, скоростей и ускорений).
 16. Погрешности измерительных устройств. Их влияние на характеристики локальных систем. Методы повышения точности измерительных преобразователей.
 17. Исполнительные устройства автоматических систем. Назначение и основные характеристики. Типы исполнительных устройств.
 18. Электромеханические исполнительные устройства. Основные типы и характеристики.
 19. Регулирующие устройства автоматических систем. Назначение, основные характеристики и типы.
 20. Основные законы регулирования в автоматических системах.
 21. Аналоговые регулирующие устройства с аналоговым выходом.
 22. Аналоговые регулирующие устройства с импульсным выходом.
 23. Релейные регулирующие устройства. Режимы работы релейных автоматических систем.
 24. Цифровые регулирующие устройства.
 25. Принципы и методы настройки автоматических регуляторов.
 26. Каналы связи в автоматических системах. Основные характеристики.

27. Аналого-цифровые преобразователи.
28. Цифро-аналоговые преобразователи.
29. Микроконтроллеры. Архитектура, функции.
30. Режим реального времени в автоматических системах управления.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к лабораторным занятиям, к текущим контролям успеваемости, оформлении лабораторных работ, подготовке к экзамену.

Тематика самостоятельной работы

1. Технические средства автоматического управления.
2. Моделирование АСУ ТП.
3. АСУ ТП опасных производств.
4. Промышленные контроллеры.
5. Современные устройства силовой электроники.
6. Энергосберегающие технологии

Фонд оценочных средств 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 тип издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Наличие в электронном каталоге ЭБС	
1	2	3	
Основная литература			
1 Юрчик П.Ф. ,Голубкова В.Б. Применение CALS технологий на предприятии . –СПб., Лань, 2019. – 100 с.	2019	http://www.iprbookshop.ru/52221.html	
2 Федотов А.В. Компьютерное управление в производственных системах. _СПб., Лань, 2019. – 620 с.	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261011149.html	
3 Соснин П.И. Архитектурное моделирование автоматизированных систем. – СПб., Лань, 2021. – 180 с.	2019	http://znanium.com/catalog/product/1019244	
Дополнительная литература			
1. Кудинов Ю.И. Теория автоматического управления с использованием MATLAB.–СПб., Лань, 2019. - 200 с.	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261011149.html	
2. Гаштова М.Е. Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления. – СПб.. Лань, 2019. – 108 с.	2019	Имеется	

6.2 Периодические издания

1. Автоматика и телемеханика.
2. Математическое моделирование.
3. Известия РАН. Теория и системы управления.
4. Электротехника.
5. Электричество.

6.3 Интернет-ресурсы

1. РУСИКОН – Российский архив по системам и управлению - <http://www.rusycon.ru>
2. IFAC - Международная Федерация по автоматическому управлению (International Federation on Automatic Control) - <http://www.ifac-control.org/>
3. IEEE (Institute of Electrical and Electronical Engineers) - <http://www.ieee.org/>
4. Кибернетика - <http://www.rmcybernetics.com/>
5. Теория управления и инженерные приложения - <http://www.theorem.net/>
6. Образовательный математический сайт - <http://www.exponenta.ru/>
7. Математическая энциклопедия - <http://allmath.com/>

8. Средства и системы компьютерной автоматизации - <http://asutp.ru>

6.2. Периодические издания

1. Журнал «Открытые системы».
2. Журнал «Информационные ресурсы России».
3. Журнал «Прикладная информатика».
4. Журнал «Информационные технологии»

6.3. Интернет-ресурсы

<http://ru.wikipedia.org> – свободная энциклопедия «Википедия»
<http://www.businesslearning.ru> – «Дистанционное обучение. Бизнес образование бесплатное»
<http://www.gpntb.ru> – «Государственная публичная научно-техническая библиотека России»
<http://www.microsoft.com> – сайт компании Microsoft Corporation
<http://www.oracle.com> – сайт компании ORACLE
<http://www.osp.ru> – журнал «Открытые системы»
<http://www.rsl.ru> – «Российская государственная библиотека»
<http://citforum.ru/database/osbd/contents.shtml> «Основы современных баз данных»
<http://www.mstu.edu.ru/study/materials/zelenkov/toc.html>
<http://www.intuit.ru/department/database/databases/> - «Национальный открытый университет ИНТУИТ»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного, практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а так же помещения для самостоятельной работы.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе кафедры ВТиСУ 111-3, оснащенный современными персональными компьютерами с установленной операционной системой Windows 8 (10).

При изучении дисциплины используется следующее программное обеспечение: операционная система MSWindows, СУБД MS SQL.

Рабочую программу составил  С.И. Малафеев, д.т.н., профессор

Рецензент (представитель работодателя):

начальник лаборатории ЗАО «Автоматика»  В.М. Дерябин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ и СУ

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой  В.Н. Ланцов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
Направления «Управление в технических системах (бакалавриат)»

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Председатель комиссии  А.Б.Градусов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 21 / 20 22 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой _____ К.В.Куликов

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 14 от 13.06.22 года

Заведующий кафедрой _____ К.В.Куликов

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____ К.В.Куликов

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____ К.В.Куликов