

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Автоматические системы управления»

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль Программное обеспечение автоматизированных систем

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Паринов'.

Паринов М.В.

**Заведующий кафедрой
Компьютерных
интеллектуальных
технологий проектирования**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Чижов'.

Чижов М.И.

Руководитель ОПОП

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ветехин'.

/В.В. Ветехин/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- ориентироваться в условиях и оборудовании по автоматизации производства;
- понимать системы автоматического производства, составлять функциональные модели системы автоматического регулирования;
- выбирать оптимальный вариант концентрации технологического процесса

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- автоматическое регулирование и средства автоматизации;
- определение государственной системы приборов и ее сущность, правила выбора измерительных приборов;
- основные принципы автоматизации и механизации;
- особенности автоматизированного производства;
- основы оптимизации производственных процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Автоматические системы управления» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Автоматические системы управления» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способен обеспечивать производственный процесс предприятия программным обеспечением в соответствии с предъявляемыми требованиями

ПК-4 - Способен разрабатывать и использовать техническую документацию в соответствии со спецификой образовательной программы

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	Знать автоматическое регулирование и средства автоматизации
	Уметь ориентироваться в условиях и оборудовании по автоматизации производства
	Владеть навыками автоматизации промышленного
ПК-4	Знать системы автоматического производства, составлять

	функциональные модели системы автоматического регулирования
	Уметь понимать системы автоматического производства, составлять функциональные модели системы автоматического регулирования
	Владеть Современными программными средствами автоматизации производства

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматические системы управления» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	90	90
В том числе:		
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	54	54
Самостоятельная работа	54	54
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	24	24
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	147	147
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Автоматизация производства и технический прогресс	Основные понятия. Системы автоматизации технологических процессов. Основные программные и аппаратные инструменты	6	10	8	24
2	Управление технологическими процессами	Основные принципы управления. Цифровое и аналоговое управление. Программные решения в области управления	6	10	8	24
3	Алгоритмы автоматизации производства	Понятие алгоритма. Виды алгоритмов Способы записи алгоритмов Графическое представление записи алгоритма	6	10	8	24
4	Основы методов измерения средств автоматического контроля технологических процессов.	Автоматические системы контроля, управление и регулирования Основные понятия и определения. Системы автоматического контроля.	6	8	10	24
5	Системы автоматического регулирования	Написание линейного алгоритма Написание циклического алгоритма Прочие системы регулирования	6	8	10	24
6	Исполнительные устройства и датчики	Исполнительные устройства. Типы исполнительных устройств. Датчики. Основные характеристики датчиков. Датчики технологических параметров.	6	8	10	24
Итого			36	54	54	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Автоматизация производства и технический прогресс	Основные понятия. Системы автоматизации технологических процессов. Основные программные и аппаратные инструменты	2	4	24	30
2	Управление технологическими процессами	Основные принципы управления. Цифровое и аналоговое управление. Программные решения в области управления	2	4	24	30
3	Алгоритмы автоматизации производства	Понятие алгоритма. Виды алгоритмов Способы записи алгоритмов Графическое представление записи алгоритма	2	2	24	28

4	Основы методов измерения средств автоматического контроля технологических процессов.	Автоматические системы контроля, управление и регулирования Основные понятия и определения. Системы автоматического контроля.	2	2	24	28
5	Системы автоматического регулирования	Написание линейного алгоритма Написание циклического алгоритма Прочие системы регулирования	-	2	26	28
6	Исполнительные устройства и датчики	Исполнительные устройства. Типы исполнительных устройств. Датчики. Основные характеристики датчиков. Датчики технологических параметров.	-	2	25	27
Итого			8	16	147	171

5.2 Перечень лабораторных работ

№	Наименование лабораторной работы
1	Основные понятия. Системы автоматизации технологических процессов.
2	Основные программные и аппаратные инструменты
3	Основные принципы управления. Цифровое и аналоговое управление.
4	Понятие алгоритма. Виды алгоритмов Способы записи алгоритмов
5	Графическое представление записи алгоритма LD FBD
6	Программные решения в области управления
7	Автоматические системы контроля, управление и регулирования
8	Написание линейного алгоритма Написание циклического алгоритма Прочие системы регулирования
9	Исполнительные устройства. Типы исполнительных устройств. Датчики. Основные характеристики датчиков. Датчики технологических параметров.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-5	Знать автоматическое регулирование и средства автоматизации	Понимать основные принципы и законы автоматического управления	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь ориентироваться в условиях и оборудовании по автоматизации производства	Уметь правильно выбирать и использовать оборудование для решения задач автоматизации	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками автоматизации промышленного процесса	Владеть навыком создания модели промышленной автоматики согласно технического задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4 ПК-5	Знать системы автоматического производства, составлять функциональные модели системы автоматического регулирования	Умение работать с технической документацией в соответствующей области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь понимать системы автоматического производства, составлять функциональные модели системы автоматического регулирования	Умение создавать и читать функциональные модели и сопутствующую документацию	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Знать автоматическое регулирование и средства автоматизации	Понимать основные принципы и законы автоматического управления	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре

для очной формы обучения, 8 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-5	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

№	Вопрос	Варианты ответа
1	Какие способы представления алгоритма не существуют	Графический, текстовый, инверсный
2	Что не относится к первичным приборам	Контроллер, датчик, исполнительный механизм
3	Какие языки используются для программирования ПЛК	Fortran, LD, Unity
4	Какой из этих интерфейсов не является цифровым	RS-485, токовая петля, Ethernet
5	Может ли датчик температуры быть программируемым	Нет, да, может только при наличии интерфейса rs-485
6	Какие устройства не используются в промышленной автоматике	ПЛК, Arduino, программируемые реле
7	Допускается ли использование алгоритмов программ ПК для ПЛК	Да, нет
8	Для простейших задач промышленной автоматики целесообразно использовать	ПЛК, Arduino, программируемые реле
9	Почему для промышленной автоматики запрещается использовать платформу Arduino	Недостаточные ресурсы, недостаточная мощность, несоответствующий тип процессора, недостаточная надежность
10	Верно ли, что настольный ПК может управлять промышленной системой автоматики	Да, нет, да, но только при использовании специальных операционных систем

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

№	Задача
1	Настроить дискретный порт ввода
2	Настроить дискретный порт вывода
3	Настроить аналоговый порт ввода
4	Настроить аналоговый порт вывода
5	Создать базовый алгоритм согласно ТЗ
6	Построить программу на LD по базовому алгоритму
7	Построить программу на FBD по базовому алгоритму
8	Реализовать реле времени на ПЛК
9	Организовать связь ПК - ПЛК
10	Организовать связь цифровой датчик - ПЛК

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

№	Задача
1	Создать систему управления насосной станцией
2	Создать систему управления вертикально-сверлильным станком
3	Создать систему управления уличным освещением
4	Создать систему управления отоплением объекта
5	Создать систему управления вентиляцией и кондиционирования
6	Создать систему управления доступом на объект
7	Создать систему управления нагревателем
8	Создать систему управления кран-балкой
9	Создать систему управления станком лазерной резки
10	Создать систему управления гидравлическим прессом

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

№	Вопрос
1	Назовите типы первичных устройств
2	Назовите типы вторичных устройств
3	Назовите отличия ПЛК от программируемого реле
4	Назовите достоинства и недостатки цифровых интерфейсов
5	Уточните особенности программирования ПЛК
6	Особенности языка LD?
7	Особенности языка FBD?
8	Особенности платформы Arduino и возможные сферы ее применения?
9	Основные алгоритмы обработки аналоговых сигналов?
10	Типы обратных связей?

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Автоматизация производства и технический прогресс	ПК-5, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Управление технологическими процессами	ПК-5, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Алгоритмы автоматизации производства	ПК-5, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Основы методов измерения средств автоматического контроля технологических процессов.	ПК-5, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Системы автоматического регулирования	ПК-5, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Исполнительные устройства и датчики	ПК-5, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач

на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Мякишев, Д. В. Разработка программного обеспечения АСУ ТП на основе объектно-ориентированного подхода : методическое пособие / Д. В. Мякишев. — Москва : Инфра-Инженерия, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-9729-0305-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86635.html> (дата обращения: 03.02.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей2. Шандров Б.В. Шапарин А.А. Чудаков А.Д.

2. Трофимов, В. Б. Экспертные системы в АСУ ТП : учебник / В. Б. Трофимов, И. О. Темкин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 284 с. — ISBN 978-5-9729-0480-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98489.html> (дата обращения: 03.02.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей3 Брюханов В.Н. Вороненко В.П.

3. Мятёж, С. В. Промышленные контроллеры : учебное пособие / С. В. Мятёж. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 160 с. — ISBN 978-5-7782-3097-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91695.html> (дата обращения: 03.02.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Музылева, И. В. Программирование промышленных логических контроллеров SIMATIC S7. Часть 1. Семейство S7-200 : учебное пособие / И. В. Музылева. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 79 с. — ISBN 978-5-88247-603-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22913.html> (дата обращения: 03.02.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Интерактивное обучение, компьютерные эмуляторы устройств промышленной автоматики, тематические интернет ресурсы согласно поисковым запросам

Microsoft Visual Studio

CodeSys

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютерный класс, интерактивная доска, проектор, устройства промышленной автоматики и их эмуляторы

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Автоматические системы управления» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

	- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.