

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор,
проректор по учебной работе

_____ А.Е. Рудин

« 30 » 06 2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.1	Цифровые системы управления
(Индекс дисциплины)	(Наименование дисциплины)
Кафедра: 1	Автоматизации производственных процессов
Код	Наименование кафедры
Направление подготовки:	27.06.01 Управление в технических системах
Направленность программы:	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (легкая промышленность)
Уровень образования:	подготовка кадров высшей квалификации

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	180		180
	Аудиторные занятия	63		63
	Лекции	21		21
	Лабораторные занятия	-		-
	Практические занятия	42		42
	Самостоятельная работа	117		117
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по курсам (номер курса)	Экзамен			
	Зачет	3		3
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		5		5

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная			5									
Очно-заочная												
Заочная			5									

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению подготовки

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.

1.3. Задачи дисциплины

- Обеспечить знание аспирантами современной теории цифровых систем управления технологическими процессами.
- Обеспечить владение аспирантами методами анализа и синтеза цифровых систем управления технологическими процессами.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-3	Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	1
Планируемые результаты обучения Знать: новые методы исследования при разработке цифровых систем автоматизации и управления технологическими процессами Уметь: применять новые методы исследования при разработке цифровых систем автоматизации и управления технологическими процессами Владеть: навыками исследования при разработке цифровых систем автоматизации и управления технологическими процессами		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Методы оптимизации и принятия решений в процессах управления

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1 Представление информации в микропроцессорных системах.			
Тема 1. Основные форматы представления данных в микропроцессорных системах управления (МПСУ).	19		19
Тема 2. Обработка информации в цифровых системах. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование. Преобразование кодов.	19		19
Текущий контроль 1 (опрос)	2		2
Учебный модуль 2. Анализ и синтез цифровых систем управления.			
Тема 3. Метод z-преобразования. Метод пространства состояний.	19		19
Тема 4. Анализ систем во временной области. Анализ в частотной области. Синтез систем с цифровыми регуляторами.	19		19

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Текущий контроль 2 (опрос)	2		2
Учебный модуль 3. Структура микропроцессорной системы управления.			
Тема 5 Структура микропроцессорной системы управления.	20		20
Тема 6 Архитектура однокристального микроконтроллера.	20		20
Текущий контроль 3 (опрос)	2		2
Учебный модуль 4. Сопряжение микропроцессорных систем управления с датчиками и исполнительными механизмами.			
Тема 7. Сопряжение МПСУ с дискретными датчиками. Сопряжение МПСУ с аналоговыми датчиками.	20		20
Тема 8. Сопряжение МПСУ с дискретными исполнительными механизмами. Сопряжение МПСУ с пропорциональными исполнительными механизмами.	20		20
Текущий контроль 4 (опрос)	2		2
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)	16		16
ВСЕГО:	180		180

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер курса	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	3	2			3	2
2	3	2			3	2
3	3	2			3	2
4	3	4			3	4
5	3	2			3	2
6	3	2			3	2
7	3	4			3	4
8	3	3			3	3
ВСЕГО:		21				21

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Основные форматы представления данных в микропроцессорных системах управления (МПСУ).	3	5			3	5
2	Обработка информации в цифровых системах. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование. Преобразование кодов.	3	5			3	5
3	Метод z-преобразования. Метод пространства состояний.	3	5			3	5
4	Анализ систем во временной области. Анализ в частотной области. Синтез систем с цифровыми регуляторами.	3	5			3	5
5	Структура микропроцессор-	3	5			3	5

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	ной системы управления.						
6	Архитектура однокристалльного микроконтроллера	3	5			3	5
7	Сопряжение МПСУ с дискретными датчиками. Сопряжение МПСУ с аналоговыми датчиками.	3	6			3	6
8	Сопряжение МПСУ с дискретными исполнительными механизмами. Сопряжение МПСУ с пропорциональными исполнительными механизмами.	3	6			3	6
ВСЕГО:			42				42

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Опрос	3	1			3	1
2	Опрос	3	1			3	1
3	Опрос	3	1			3	1
4	Опрос	3	1			3	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Освоение теоретического материала	3	57			3	57
Подготовка к практическим занятиям	3	44			3	44
Подготовка к зачету	3	16			3	16
ВСЕГО:		117				117

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Лекция-диалог	9		9

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Практические занятия	Обсуждение в форме дискуссии тем, указанных в табл.3.2.	18		18
ВСЕГО:		27		27

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций, практических занятий, выполнение и защита лабораторных работ, прохождение текущего контроля	40	<ul style="list-style-type: none"> 2 балла за каждое занятие (32 занятия), максимум 64 балла 3 балла за каждый правильный ответ на вопрос текущего контроля на практических занятиях (всего 12 вопросов), максимум 36 баллов
4	Сдача зачета	60	<ul style="list-style-type: none"> Ответ на 2 теоретических вопроса (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум 60 баллов (30 баллов за каждый вопрос); Решение практической задачи – 40 баллов. (в сумме максимум 100 баллов)
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60		
40 – 50	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	
1 – 16		
0		

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

- Иванов В. Ю. Сопряжение однокристалльных микроконтроллеров с датчиками и исполнительными механизмами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Иванов В. Ю., Маежов Е. Г., Логинов В. В. — СПб.: СПГУТД, 2013.— 101 с.— Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2196, по паролю.
- Иванов В. Ю. Программирование микроконтроллеров AVR на языке ассемблера [Электронный ресурс]: учебное пособие / Иванов В. Ю., Маежов Е. Г. — СПб.: СПГУТД, 2009.— 65 с.— Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=146, по паролю.

б) дополнительная учебная литература

- Шапкарина Г.Г. Основы цифрового управления. Основные понятия и описание цифровых систем управления. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.Г. Шапкарина— Электрон. текстовые

данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2009.— 63 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/56100.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Ушаков А.В. Современная теория управления. Дополнительные главы [Электронный ресурс]: учебное пособие для университетов/ А.В. Ушаков, (Полинова)Н.А. Вундер— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2015.— 186 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/68128.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811, по паролю.

2. Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступ http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550, по паролю.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. <http://publish.sutd.ru/>

2. ЭБС «IPRbooks»

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Офисный пакет Microsoft Office

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none">• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.• работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. <p>Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>На практических занятиях разъясняются методы выполнения всех этапов освоения тем, составляющих содержание дисциплины.</p> <p>Обсуждаются в форме дискуссии возможные варианты ответов.</p>
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, а также подготовки к экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-3/1	Излагает основные современные методы исследования в области цифровых систем управления. Использует современное программное обеспечение при проведении научных исследований. Демонстрирует владение новыми методами исследования при разработке цифровых систем автоматизации и управления технологическими процессами.	Вопросы для устного собеседования Практические задания	Перечень вопросов для устного собеседования (20) Практическое задание задания (4).

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
40 – 100	Зачтено	Ответы демонстрируют понимание предмета изучаемой дисциплины
0 – 39	Не зачтено	Неспособность ответить на вопросы.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Представление целого положительного числа в формате двоичного числа без знака.	1
2	Представление целого отрицательного числа в формате двоичного целого числа со знаком.	2
3	Представление дробного положительного числа в формате двоичного числа с фиксированной точкой.	2
4	Представление дробного отрицательного числа в формате двоичного числа с фиксированной точкой.	2
5	Дискретизация аналоговых сигналов.	3
6	Аналого-цифровое преобразование.	3
7	Цифро-аналоговое преобразование.	4
8	Метод пространства состояний.	4
9	Структура системы аналогового ввода.	4
10	Структура системы аналогового вывода.	4
11	Принципы построения микропроцессорных систем управления.	5
12	Основные функциональные узлы МПСУ.	5
13	Сопряжение цифровых микросхем по напряжению и току.	5
14	Структура микропроцессорной системы управления.	6
15	Архитектура однокристалльного микроконтроллера.	6
16	Сопряжение МПСУ с дискретными датчиками.	7
17	Сопряжение МПСУ с аналоговыми датчиками.	7
18	Сопряжение МПСУ с дискретными исполнительными механизмами постоянного и переменного тока.	7
19	Сопряжение МПСУ с пропорциональными исполнительными механизмами постоянного тока.	7
20	Сопряжение МПСУ с пропорциональными исполнительными механизмами переменного тока.	8

Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций.

Не предусмотрены.

10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрены

Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач (кейсов)	Ответ
1	Перевести десятичное число 65_{10} в следующие форматы данных: А) двоичный Б) шестнадцатеричный В) БСД неупакованный С) БСД упакованный Д) ASCII	А) 0100 0001 Б) 41H В) 0110 0101 С) 0000 0110 0000 0101 Д) 0011 0110 0011 0101
2	Изобразите структурную схему микропроцессорной системы управления.	
3	Составить алгоритм усреднения информации с аналогового датчика.	
4	Разработать подпрограмму ввода данных с аналогового датчика температуры TMP35	

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

10.3.3. Особенности проведения зачета

- Допускается использование текста лекций и других справочных материалов.
- Время на подготовку ответа на экзамене не превышает 40 минут.