МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03.05 «Системы реального времени»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Самара 2022

Б1.В.03.05 «Системы реального времени»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 200 от 12.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	С.В Сусарев
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	С.В. Сусарев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Д.А. Мельникова, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 13
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 14
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 15
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 15
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15
9. Методические материалы 16
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	Владеть методами и средствами реализации приложений в ОСРВ; методами и средствами реализации программных решений в СРВ на основе микроконтроллеров
			Знать принципы организации вычислительных процессов в цифровых информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени;

		ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	Уметь применять системные средства операционных систем при разработке программ для систем реального времени; рассчитывать и анализировать характеристики и показатели эффективности систем реального времени с позиции программиста-аналитика
	ПК-4 Способность проводить предпроектное обследование технологического процесса (объекта управления), для которого разрабатывается проект автоматизированной системы управления	ПК-4.1 Способен производить предпроектное обследование технологического процесса, анализ технического задания на разработку простых узлов, делать выводы по полученным результатам обследования	Знать методы управления памятью синхронизации взаимодействующих процессов в системах реального времени; принципы контроля достоверности обработки информации в СРВ; основные теоретические методы построения и анализа СРВ.
			Уметь проектировать и реализовывать детерминированные во времени программные решения
		ПК-4.2 Составляет техническое задание на разработку проекта автоматизированной системы на основе данных, полученных в ходе предпроектного обследования	Владеть навыками построения систем и выбора оптимальных структур для решения задач автоматизации основными методами анализа и оценки систем реального времени.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-1	Методы и средства измерения; Оптимальные и адаптивные системы; Основные аппараты химических производств; Программные комплексы расчета надежности технических систем; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Технические измерения и приборы и обработка сигналов; Управление качеством технологических производств; Физико-химические основы технологических процессов; Цифровые устройства автоматики	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Системы управления технически сложными объектами	
ПК-4	Моделирование систем и процессов; Обеспечение безопасности технически сложных объектов; Оптимальные и адаптивные системы; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Микропроцессорные средства управления в автоматизированных системах управления технологическими процессами; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Программируемые логические контроллеры в автоматизированных системах управления технологическими процессами; Производственная практика: преддипломная практика	

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	8 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	50	50
Лекции	20	20
Практические занятия	30	30
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	90	90
подготовка к лекциям	45	45
подготовка к практическим занятиям	45	45
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основные понятия систем реального времени (СРВ).	6	0	10	30	46
2	Аппаратное и программное обеспечение СРВ.	6	0	10	30	46
3	Основы построения операционных систем реального времени (ОСРВ).	8	0	10	30	48
	КСР	0	0	0	0	4
	Итого	20	0	30	90	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
8 семестр				
1	Основные понятия систем реального времени (СРВ).	Тема 1 "Основные понятия и определения систем реального времени".	Основные понятия и определения систем реального времени. Краткая история создания и области применения СРВ. Классификация задач. Основные принципы построения СРВ. реального времени. Разновидности систем реального времени.	2
2	Основные понятия систем реального времени (СРВ).	Тема 1 "Основные понятия и определения систем реального времени".	Основные понятия и определения систем реального времени. Краткая история создания и области применения СРВ. Классификация задач. Основные принципы построения СРВ. реального времени. Разновидности систем реального времени.	2
3	Основные понятия систем реального времени (СРВ).	Тема 1 "Основные понятия и определения систем реального времени".	Основные понятия и определения систем реального времени. Краткая история создания и области применения СРВ. Классификация задач. Основные принципы построения СРВ. реального времени. Разновидности систем реального времени.	2

4	Аппаратное и программное обеспечение СРВ.	Тема 2 "Архитектура СРВ. Архитектура программного обеспечения систем реального времени".	Архитектура СРВ. Формирование аппаратной и программной среды для реализации приложений СРВ. Архитектура программного обеспечения систем реального времени. Языки программирования, основные конструкции, методы и приемы программирования.	2
5	Аппаратное и программное обеспечение СРВ.	Тема 2 "Архитектура СРВ. Архитектура программного обеспечения систем реального времени".	Архитектура СРВ. Формирование аппаратной и программной среды для реализации приложений СРВ. Архитектура программного обеспечения систем реального времени. Языки программирования, основные конструкции, методы и приемы программирования.	2
6	Аппаратное и программное обеспечение СРВ.	Тема 2 "Архитектура СРВ. Архитектура программного обеспечения систем реального времени".	Архитектура СРВ. Формирование аппаратной и программной среды для реализации приложений СРВ. Архитектура программного обеспечения систем реального времени. Языки программирования, основные конструкции, методы и приемы программирования.	2
7	Основы построения операционных систем реального времени (ОСРВ).	Тема 3 "Общая схема построения операционных систем реального времени (ОСРВ)".	Общая схема построения операционных систем реального времени (ОСРВ). Средства разработки и отладки программного обеспечения систем реального времени. Методы программирования систем реального времени, содержащих программируемые логические контроллеры.	2
8	Основы построения операционных систем реального времени (ОСРВ).	Тема 3 "Общая схема построения операционных систем реального времени (ОСРВ)".	Общая схема построения операционных систем реального времени (ОСРВ). Средства разработки и отладки программного обеспечения систем реального времени. Методы программирования систем реального времени, содержащих программируемые логические контроллеры.	2
9	Основы построения операционных систем реального времени (ОСРВ).	Тема 3 "Общая схема построения операционных систем реального времени (ОСРВ)".	Общая схема построения операционных систем реального времени (ОСРВ). Средства разработки и отладки программного обеспечения систем реального времени. Методы программирования систем реального времени, содержащих программируемые логические контроллеры.	2

10	Основы построения операционных систем реального времени (ОСРВ).	Тема 3 "Общая схема построения операционных систем реального времени (ОСРВ)".	Общая схема построения операционных систем реального времени (ОСРВ). Средства разработки и отладки программного обеспечения систем реального времени. Методы программирования систем реального времени, содержащих программируемые логические контроллеры.	2
			Итого за семестр:	**20**
			Итого:	**20**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
8 семестр				
1	Основные понятия систем реального времени (СРВ).	Тема 1 "Понятие реального и разделенного времени. Примеры типовых СРВ. Основные принципы построения СРВ. Структурная схема систем информационного управления".	Понятие реального и разделенного времени. Примеры типовых СРВ. Основные принципы построения СРВ. Структурная схема систем информационного управления.	2
2	Основные понятия систем реального времени (СРВ).	Тема 1 "Понятие реального и разделенного времени. Примеры типовых СРВ. Основные принципы построения СРВ. Структурная схема систем информационного управления".	Понятие реального и разделенного времени. Примеры типовых СРВ. Основные принципы построения СРВ. Структурная схема систем информационного управления.	2

3	Основные понятия систем реального времени (СРВ).	Тема 1 "Понятие реального и разделенного времени. Примеры типовых СРВ. Основные принципы построения СРВ. Структурная схема систем информационного управления".	Понятие реального и разделенного времени. Примеры типовых СРВ. Основные принципы построения СРВ. Структурная схема систем информационного управления.	2
4	Основные понятия систем реального времени (СРВ).	Тема 1 "Понятие реального и разделенного времени. Примеры типовых СРВ. Основные принципы построения СРВ. Структурная схема систем информационного управления".	Понятие реального и разделенного времени. Примеры типовых СРВ. Основные принципы построения СРВ. Структурная схема систем информационного управления.	2
5	Основные понятия систем реального времени (СРВ).	Тема 1 "Понятие реального и разделенного времени. Примеры типовых СРВ. Основные принципы построения СРВ. Структурная схема систем информационного управления".	Понятие реального и разделенного времени. Примеры типовых СРВ. Основные принципы построения СРВ. Структурная схема систем информационного управления.	2
6	Аппаратное и программное обеспечение СРВ.	Тема 2 "Архитектура СРВ. Формирование аппаратной и программной среды для реализации приложений СРВ. Решение задач".	Архитектура СРВ. Формирование аппаратной и программной среды для реализации приложений СРВ. Решение задач. Проектирование решения задачи создания автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП).	2
7	Аппаратное и программное обеспечение СРВ.	Тема 2 "Архитектура СРВ. Формирование аппаратной и программной среды для реализации приложений СРВ. Решение задач".	Архитектура СРВ. Формирование аппаратной и программной среды для реализации приложений СРВ. Решение задач. Проектирование решения задачи создания автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП).	2

8	Аппаратное и программное обеспечение СРВ.	Тема 2 "Архитектура СРВ. Формирование аппаратной и программной среды для реализации приложений СРВ. Решение задач".	Архитектура СРВ. Формирование аппаратной и программной среды для реализации приложений СРВ. Решение задач. Проектирование решения задачи создания автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП).	2
9	Аппаратное и программное обеспечение СРВ.	Тема 2 "Архитектура СРВ. Формирование аппаратной и программной среды для реализации приложений СРВ. Решение задач".	Архитектура СРВ. Формирование аппаратной и программной среды для реализации приложений СРВ. Решение задач. Проектирование решения задачи создания автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП).	2
10	Аппаратное и программное обеспечение СРВ.	Тема 2 "Архитектура СРВ. Формирование аппаратной и программной среды для реализации приложений СРВ. Решение задач".	Архитектура СРВ. Формирование аппаратной и программной среды для реализации приложений СРВ. Решение задач. Проектирование решения задачи создания автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП).	2
11	Основы построения операционных систем реального времени (ОСРВ).	Тема 3 "Средства разработки и отладки программного обеспечения (ПО) систем реального времени. Инструментальные средства реального времени. Языки программирования систем реального времени. Основы программирования систем реального времени в среде CoDeSys".	Средства разработки и отладки программного обеспечения (ПО) систем реального времени. Инструментальные средства реального времени. Языки программирования систем реального времени. Основы программирования систем реального времени в среде CoDeSys.	2

12	Основы построения операционных систем реального времени (ОСРВ).	Тема 3 "Средства разработки и отладки программного обеспечения (ПО) систем реального времени. Инструментальные средства реального времени. Языки программирования систем реального времени. Основы программирования систем реального времени в среде CoDeSys".	Средства разработки и отладки программного обеспечения (ПО) систем реального времени. Инструментальные средства реального времени. Языки программирования систем реального времени. Основы программирования систем реального времени в среде CoDeSys.	2
13	Основы построения операционных систем реального времени (ОСРВ).	Тема 3 "Средства разработки и отладки программного обеспечения (ПО) систем реального времени. Инструментальные средства реального времени. Языки программирования систем реального времени. Основы программирования систем реального времени в среде CoDeSys".	Средства разработки и отладки программного обеспечения (ПО) систем реального времени. Инструментальные средства реального времени. Языки программирования систем реального времени. Основы программирования систем реального времени в среде CoDeSys.	2
14	Основы построения операционных систем реального времени (ОСРВ).	Тема 3 "Средства разработки и отладки программного обеспечения (ПО) систем реального времени. Инструментальные средства реального времени. Языки программирования систем реального времени. Основы программирования систем реального времени в среде CoDeSys".	Средства разработки и отладки программного обеспечения (ПО) систем реального времени. Инструментальные средства реального времени. Языки программирования систем реального времени. Основы программирования систем реального времени в среде CoDeSys.	2

15	Основы построения операционных систем реального времени (ОСРВ).	Тема 3 "Средства разработки и отладки программного обеспечения (ПО) систем реального времени. Инструментальные средства реального времени. Языки программирования систем реального времени. Основы программирования систем реального времени в среде CoDeSys".	Средства разработки и отладки программного обеспечения (ПО) систем реального времени. Инструментальные средства реального времени. Языки программирования систем реального времени. Основы программирования систем реального времени в среде CoDeSys.	2
			Итого за семестр:	**30**
			Итого:	**30**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
8 семестр			
Основные понятия систем реального времени (СРВ).	Подготовка к лекциям.	Изучение лекционного материала «Основные понятия и определения систем реального времени. Краткая история создания и области применения СРВ. Классификация задач реального времени». Изучение дополнительной литературы.	15
Основные понятия систем реального времени (СРВ).	Подготовка к практическим занятиям.	Подготовка к практическому занятию по теме «Примеры типовых СРВ: системы автоматического и автоматизированного управления; системы управления технологическими процессами; системы организационного управления; интегрированные системы управления. Эволюция СРВ. Основные принципы построения СРВ. Структурная схема систем информационного управления. Основные требования к вычислительным средствам и характеристикам исполнения. Место и роль вычислительной техники в автоматизированных системах управления. Роль человека в системах управления». Изучение дополнительной литературы.	15

Аппаратное и программное обеспечение СРВ.	Подготовка к лекциям.	Изучение лекционного материала по теме «Архитектура СРВ. Формирование аппаратной и программной среды для реализации приложений СРВ. Архитектура программного обеспечения систем реального времени». Изучение дополнительной литературы.	15
Аппаратное и программное обеспечение СРВ.	Подготовка к практическим занятиям.	Подготовка к практическим занятиям по теме «Решение задач. Проектирование решения задачи создания автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП). Языки программирования, основные конструкции, методы и приемы программирования». Изучение дополнительной литературы.	15
Основы построения операционных систем реального времени (ОСРВ).	Подготовка к лекциям.	Изучение лекционного материала «Общая схема построения операционных систем реального времени (ОСРВ). Средства разработки и отладки программного обеспечения систем реального времени. Методы программирования систем реального времени, содержащих программируемые логические контроллеры». Изучение дополнительной литературы.	15
Основы построения операционных систем реального времени (ОСРВ).	Подготовка к практическим занятиям.	Подготовка к практическим занятиям по теме «Средства разработки и отладки программного обеспечения (ПО) систем реального времени. Инструментальные средства реального времени. Языки программирования систем реального времени. Основы программирования систем реального времени в среде CoDeSys». Изучение дополнительной литературы.	15
		Итого за семестр:	**90**
		Итого:	**90**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Схиртладзе, А.Г. Управление станками и станочными комплексами : учеб. / А. Г. Схиртладзе, М. С. Уколов, Г. Г. Сазонов.- Старый Оскол, ТНТ, 2016.- 419 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		

2	Блэкман, М. Проектирование систем реального времени : Пер.с англ. / Под ред.Е.К.Масловского.- М., Мир, 1977.- 346 с.	Электронный ресурс
3	Дьяконов, Г.Н. Системы реального времени [Электронный ресурс] : учебник / Самар.гос.техн.ун-т.Лаб.комп.технологий и дистанц.обучения .- Электрон.дан.и прогр..- Самара, 2002.- 1 с.	Электронный ресурс
4	САПР систем реального времени для IBM PC : [Сб.] / Рос.акад.наук СССР;[Отв.ред.Ю.А.Флеров].- М., 1993.- 117 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows XP Pro-fessional операционная си-стема	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Электронная библиотека "Наука и техника"	http://n-t.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	ТехЛит.ру	http://www.tehlit.ru/	Ресурсы открытого доступа
4	Каталог образовательных интернетресурсов. Машиностроение	http://www.edu.ru/modules.php	Ресурсы открытого доступа
5	Электронная нефтегазовая библиотека им. Губкина	http://elib.gubkin.ru	Ресурсы открытого доступа
6	Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ».	http://oglibrary.ru	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

· аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

Практические занятия

· аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

Самостоятельная работа

· рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

· рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде,

· ресурсы НТБ СамГТУ;

· ресурсы ИВЦ СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной

литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.03.05 «Системы реального времени»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.03.05 «Системы реального времени»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	Владеть методами и средствами реализации приложений в ОСРВ; методами и средствами реализации программных решений в СРВ на основе микроконтроллеров
			Знать принципы организации вычислительных процессов в цифровых информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени;

		ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	Уметь применять системные средства операционных систем при разработке программ для систем реального времени; рассчитывать и анализировать характеристики и показатели эффективности систем реального времени с позиции программиста-аналитика
	ПК-4 Способность проводить предпроектное обследование технологического процесса (объекта управления), для которого разрабатывается проект автоматизированной системы управления	ПК-4.1 Способен производить предпроектное обследование технологического процесса, анализ технического задания на разработку простых узлов, делать выводы по полученным результатам обследования	Знать методы управления памятью синхронизации взаимодействующих процессов в системах реального времени; принципы контроля достоверности обработки информации в СРВ; основные теоретические методы построения и анализа СРВ.
			Уметь проектировать и реализовывать детерминированные во времени программные решения
		ПК-4.2 Составляет техническое задание на разработку проекта автоматизированной системы на основе данных, полученных в ходе предпроектного обследования	Владеть навыками построения систем и выбора оптимальных структур для решения задач автоматизации основными методами анализа и оценки систем реального времени.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основные понятия систем реального времени (СРВ).				

ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	**Знать** принципы организации вычислительных процессов в цифровых информационно- управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени;	Зачет с оценкой	Нет	Да
		Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Владеть методами и средствами реализации приложений в ОСРВ; методами и средствами реализации программных решений в СРВ на основе микроконтроллеров	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	**Уметь** применять системные средства операционных систем при разработке программ для систем реального времени; рассчитывать и анализировать характеристики и показатели эффективности систем реального времени с позиции программиста- аналитика	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-4.1 Способен производить предпроектное обследование технологического процесса, анализ технического задания на разработку простых узлов, делать выводы по полученным результатам обследования	**Уметь** проектировать и реализовывать детерминированные во времени программные решения	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Знать методы управления памятью синхронизации взаимодействующих процессов в системах реального времени; принципы контроля достоверности обработки информации в СРВ; основные теоретические методы построения и анализа СРВ.	Зачет с оценкой	Нет	Да
		Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-4.2 Составляет техническое задание на разработку проекта автоматизированной системы на основе данных, полученных в ходе предпроектного обследования	**Владеть** навыками построения систем и выбора оптимальных структур для решения задач автоматизации основными методами анализа и оценки систем реального времени.	Отчет по практическим работам	Да	Нет

Аппаратное и программное обеспечение СРВ.				
ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	**Знать** принципы организации вычислительных процессов в цифровых информационно- управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени;	Зачет с оценкой	Нет	Да
		Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Владеть методами и средствами реализации приложений в ОСРВ; методами и средствами реализации программных решений в СРВ на основе микроконтроллеров	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	**Уметь** применять системные средства операционных систем при разработке программ для систем реального времени; рассчитывать и анализировать характеристики и показатели эффективности систем реального времени с позиции программиста- аналитика	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-4.1 Способен производить предпроектное обследование технологического процесса, анализ технического задания на разработку простых узлов, делать выводы по полученным результатам обследования	**Уметь** проектировать и реализовывать детерминированные во времени программные решения	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Знать методы управления памятью синхронизации взаимодействующих процессов в системах реального времени; принципы контроля достоверности обработки информации в СРВ; основные теоретические методы построения и анализа СРВ.	Зачет с оценкой	Нет	Да
		Отчет по практическим работам	Да	Нет

ПК-4.2 Составляет техническое задание на разработку проекта автоматизированной системы на основе данных, полученных в ходе предпроектного обследования	**Владеть** навыками построения систем и выбора оптимальных структур для решения задач автоматизации основными методами анализа и оценки систем реального времени.	Отчет по практическим работам	Да	Нет
Основы построения операционных систем реального времени (ОСРВ).				
ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	**Знать** принципы организации вычислительных процессов в цифровых информационно- управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени;	Зачет с оценкой	Нет	Да
		Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Владеть методами и средствами реализации приложений в ОСРВ; методами и средствами реализации программных решений в СРВ на основе микроконтроллеров	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	**Уметь** применять системные средства операционных систем при разработке программ для систем реального времени; рассчитывать и анализировать характеристики и показатели эффективности систем реального времени с позиции программиста- аналитика	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-4.1 Способен производить предпроектное обследование технологического процесса, анализ технического задания на разработку простых узлов, делать выводы по полученным результатам обследования	**Уметь** проектировать и реализовывать детерминированные во времени программные решения	Отчет по практическим работам	Да	Нет

	Знать методы управления памятью синхронизации взаимодействующих процессов в системах реального времени; принципы контроля достоверности обработки информации в СРВ; основные теоретические методы построения и анализа СРВ.	Зачет с оценкой	Нет	Да
		Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-4.2 Составляет техническое задание на разработку проекта автоматизированной системы на основе данных, полученных в ходе предпроектного обследования	**Владеть** навыками построения систем и выбора оптимальных структур для решения задач автоматизации основными методами анализа и оценки систем реального времени.	Отчет по практическим работам	Да	Нет

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые дляоценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоенияобразовательной программы

Формы текущей аттестации

Текущая аттестация студентов производится на практических занятиях в форме проверки отчетов по практическим работам.

Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета с оценкой по билетам, содержащим теоретические вопросы.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

1. Место и роль систем реального времени в информационных системах.

2. Классификация и основные трактовки систем реального времени.

3. Типы задач, решаемых в системах реального времени, и их характеристики.

4. Цели создания систем реального времени.

5. Состав и назначение компонент в системах реального времени.

6. Требования, предъявляемые к системам реального времени.

7. Задачи, решаемые при управлении производственными процессами в системах реального времени.

8. Место и роль человека в системах управления производственными процессами в системах реального времени.

9. Уровни автоматизации производственных процессов в системах реального времени.

10. Требования, предъявляемые к системам сбора данных и управления в системах реального времени.

11. Однопрограммные режимы работы компьютера и их возможности для построения систем реального времени.

12. Многопрограммные режимы работы компьютера. Режим пакетной обработки и его возможности для построения систем реального времени.

13. Многопрограммные режимы работы компьютера. Режим разделения времени и его возможности для построения систем реального времени

14. Особенности построения многопрограммного режима реального времени.

15. Назначение и задачи, решаемые службой времени в СРВ. Структурная схема службы времени на примере IBM PC.

16. Особенности оборудования, используемого для создания СРВ. Параметры.

17. Системы сбора данных и управления в системах реального времени. Особенности различных видов систем управления.

18. Необходимость управления заданиями в системах реального времени.

19. Классификация процессов и их переходов в системах реального времени.

20. Типы архитектур операционных систем реального времени (ОСРВ). ОСРВ на основе монолитной структуры.

21. Типы архитектур операционных систем реального времени (ОСРВ). ОСРВ на основе модульной структуры.

22. Типы архитектур операционных систем реального времени (ОСРВ). ОСРВ на основе объектов (микроядра).

23. Обобщенная структура операционных систем реального времени.

24. Классификация средств синхронизации и взаимодействия процессов в операционных системах реального времени (ОСРВ).

25. Разделяемая память как средство синхронизации и взаимодействия процессов в операционных системах реального времени (ОСРВ).

26. Средства синхронизации и взаимодействия процессов в операционных системах реального времени (ОСРВ).

27. Управление задачами в операционных системах реального времени (ОСРВ). Использование приоритетов. Стратегии планирования. Планирование периодических задач.

28. Организация параллельной работы обработки информации.

29. Синхронизация параллельных работ в распределенных системах

30. Самоорганизующиеся системы. Проблемы их построения.

31. Стандарты, описывающие системы реального времени.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формированиякомпетенций.

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с таблицей 2, процедура оценивания представлена в таблице 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (таблица 2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений,
1	Отчет по практическим занятиям	Систематически на практических занятиях (письменно, устно)	Экспертный	По пятибалльной шкале	Рабочая книжка преподавателя
2	Зачет с оценкой	По окончании изучения курса (письменно, устно)	Экспертный	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка – 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций.

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций.

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице4.

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	70 - 85
3	3	50 - 69
2	2, незачет	0 - 49
5,4,3	зачет	50 - 100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «удовлетворительно» по дисциплине может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин. Допуском к зачету с оценкой считается сдача отчетов по практическим работам.