МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы реального времени

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **09.04.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль): **Методы и технологии индустриального проектирования программного обеспечения**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные работы	34	34	часов
3	Всего аудиторных занятий	52	52	часов
4	Самостоятельная работа	56	56	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17145

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 305 от «22» 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.04.04 Программная инженерия, утвержденного 30 октября 2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. АОИ _____ Ю. Б. Гриценко

Заведующий обеспечивающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФСУ _____ П. В. Сенченко

Заведующий выпускающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

методист ТУСУР, каф. АОИ _____ Н. В. Коновалова

Согласована на портале № 17145

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение будущими специалистами общих принципов функционирования систем реального времени.

1.2. Задачи дисциплины

– Изучение структур, методов и алгоритмов построения современных СРВ.

– Знакомство со структурой и принципами работы операционной системы реального времени QNX.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системы реального времени» (Б1.В.ДВ.2.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Параллельные вычисления и системы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-8 способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;

– ПК-5 владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** принципы построения систем реального времени; подходах к построению ядра систем реального времени; принципы управлении взаимодействием между процессами; принципы администрирования ресурсов систем реального времени; методы передачи информации между процессами; алгоритмы синхронизации процессов; работу механизмов прерываний.

– **уметь** работать с системами реального времени; выбирать системы реального времени соответствующей заданным требованиям; оценивать работоспособность систем реального времени; передавать информацию между процессами; синхронизировать процессы; работать с прерываниями.

– **владеть** навыками проектирования процессов; навыками распределенной обработкой информации; навыками оценки отказоустойчивости систем реального времени; существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	52	52
Лекции	18	18
Лабораторные работы	34	34
Самостоятельная работа (всего)	56	56
Оформление отчетов по лабораторным работам	34	34
Проработка лекционного материала	22	22
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	144	144

Согласована на портале № 17145

Зачетные Единицы	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Введение в системы реального времени.	2	0	2	4	ОК-8, ПК-5
2 Автоматизированные системы управления технологическими процессами.	4	0	4	8	ОК-8, ПК-5
3 Организация операционных систем реального времени. Стандарты на ОСРВ.	2	10	14	26	ОК-8, ПК-5
4 Обзор ОСРВ.	2	0	4	6	ОК-8, ПК-5
5 Микроядро ОС QNX Neutrino.	4	6	10	20	ОК-8, ПК-5
6 Администратор процессов и управление ресурсами в ОС QNX.	4	18	22	44	ОК-8, ПК-5
Итого за семестр	18	34	56	108	
Итого	18	34	56	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Введение в системы реального времени.	Определение и классификация систем реального времени. Особенности систем реального времени. Области применения и вычислительные платформы операционных систем реального времени (ОСРВ). Аппаратная среда. Архитектура построения ОСРВ.	2	ОК-8, ПК-5
	Итого	2	
2 Автоматизированные системы управления технологическими процессами.	Этапы развития АСУТП. Назначение компонентов систем контроля и управления. Функциональные возможности	4	ОК-8, ПК-5

Согласована на портале № 17145

	SCADA-систем. Контроллеры. Технологические языки программирования контроллеров по стандарту IEC 1131.3.		
	Итого	4	
3 Организация операционных систем реального времени. Стандарты на ОСРВ.	Основные понятия. Устройства связи с объектом. методы и средства обработки асинхронных событий. концепция процесса. Диспетчеризация потоков. Уровни приоритетов и механизмы синхронизации. Временные характеристики ОСРВ. Стандарты на ОСРВ.	2	ОК-8, ПК-5
	Итого	2	
4 Обзор ОСРВ.	Категории ОСРВ. Обзор ОСРВ на основе обычных ОС. Обзор ОСРВ на базе собственных разработок	2	ОК-8, ПК-5
	Итого	2	
5 Микроядро ОС QNX Neutrino.	Потоки и процессы. Механизмы синхронизации. Межзадачное взаимодействие. Управление таймером. Сетевое взаимодействие. Первичная обработка прерываний. Диагностическая версия микроядра.	4	ОК-8, ПК-5
	Итого	4	
6 Администратор процессов и управление ресурсами в ОС QNX.	Управление процессами. Обработчики прерываний. Администраторы ресурсов. Файловые системы в QNX. Инсталляционные пакеты и их репозитарии. Символьные устройства ввода/вывода. Сетевая подсистема QNX. Технология Jump Gate. Графический интерфейс пользователя Photon microGUI. Печать в ОС QNX.	4	ОК-8, ПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Параллельные вычисления и системы			+		+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 17145

представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОК-8	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-5	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
3 Организация операционных систем реального времени. Стандарты на ОСРВ.	Создание процессов в ОС QNX	4	ОК-8, ПК-5
	Создание потоков в ОС QNX	6	
	Итого	10	
5 Микроядро ОС QNX Neutrino.	Исследование работы механизмов передачи сообщений ОС QNX	6	ОК-8, ПК-5
	Итого	6	
6 Администратор процессов и управление ресурсами в ОС QNX.	Исследование работы таймера в ОСРВ QNX	6	ОК-8, ПК-5
	Исследование среды визуальной разработки программ PHOTON APPLICATION BUILDER – PHAB	6	
	Улучшение навыков программирования в ОС QNX	6	
	Итого	18	
Итого за семестр		34	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

Согласована на портале № 17145

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Введение в системы реального времени.	Проработка лекционного материала	2	ОК-8, ПК-5	Опрос на занятиях
	Итого	2		
2 Автоматизированные системы управления технологическими процессами.	Проработка лекционного материала	4	ОК-8, ПК-5	Опрос на занятиях
	Итого	4		
3 Организация операционных систем реального времени. Стандарты на ОСРВ.	Проработка лекционного материала	4	ОК-8, ПК-5	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		
	Итого	14		
4 Обзор ОСРВ.	Проработка лекционного материала	4	ОК-8, ПК-5	Опрос на занятиях
	Итого	4		
5 Микроядро ОС QNX Neutrino.	Проработка лекционного материала	4	ОК-8, ПК-5	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	10		
6 Администратор процессов и управление ресурсами в ОС QNX.	Проработка лекционного материала	4	ОК-8, ПК-5	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	18		
	Итого	22		
Итого за семестр		56		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		92		

Согласована на портале № 17145

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Опрос на занятиях	10	10	10	30
Отчет по лабораторной работе	10	10	20	40
Итого максимум за период	20	20	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	40	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Системы реального времени: Учебное пособие / Гриценко Ю. Б. - 2017. 253 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6816, дата обращения: 15.03.2017.

Согласована на портале № 17145

12.2. Дополнительная литература

1. Операционные системы. Ч.1.: учебное пособие / Гриценко Ю. Б. - 2009. 187 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/25, дата обращения: 15.03.2017.
2. Операционные системы. Ч.2.: Учебное пособие / Гриценко Ю. Б. - 2009. 230 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/31, дата обращения: 15.03.2017.

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Системы реального времени: Методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы. (План набора 2016 г.) / Гриценко Ю. Б. - 2017. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6834, дата обращения: 15.03.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Ресурсы сети Интернет

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Научно-образовательный портал университета

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения практических занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 409. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -10 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Согласована на портале № 17145

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Согласована на портале № 17145

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 17145

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Системы реального времени

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **09.04.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль): **Методы и технологии индустриального проектирования программного обеспечения**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **1**
Семестр: **2**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:
- доцент каф. АОИ Ю. Б. Гриценко

Экзамен: 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17145

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-5	владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов	Должен знать принципы построения систем реального времени; подходах к построению ядра систем реального времени; принципы управлении взаимодействием между процессами; принципы администрирования ресурсов систем реального времени; методы передачи информации между процессами; алгоритмы синхронизации процессов; работу механизмов прерываний. ; Должен уметь работать с системами реального времени; выбирать системы реального времени соответствующей заданным требованиям; оценивать работоспособность систем реального времени; передавать информацию между процессами; синхронизировать процессы; работать с прерываниями. ; Должен владеть навыками проектирования процессов; навыками распределенной обработкой информации; навыками оценки отказоустойчивости систем реального времени; существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов. ;
ОК-8	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем

Согласована на портале № 17145

Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-5

ПК-5: владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы передачи информации между процессами; алгоритмы синхронизации процессов; работу механизмов прерываний.	передавать информацию между процессами; синхронизировать процессы; работать с прерываниями.	существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов.
Виды занятий	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• методы передачи информации между процессами; алгоритмы синхронизации процессов; работу механизмов прерываний.;	• передавать информацию между процессами; синхронизировать процессы; работать с прерываниями.;	• существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов ОС Windows, Unix, QNX.;
Хорошо (базовый уровень)	• методы передачи информации между процессами; работу механизмов прерываний.;	• передавать информацию между процессами; работать с прерываниями.;	• существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов ОС Windows, Unix.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• методы передачи информации между процессами.;	• передавать информацию между процессами.;	• существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов ОС Windows.;

Согласована на портале № 17145

2.2 Компетенция ОК-8

ОК-8: способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	принципы построения систем реального времени; подходах к построению ядра систем реального времени; принципы управлении взаимодействием между процессами; принципы администрирования ресурсов систем реального времени.	работать с системами реального времени; выбирать системы реального времени соответствующей заданным требованиям; оценивать работоспособность систем реального времени.	навыками проектирования процессов; навыками распределенной обработкой информации; навыками оценки отказоустойчивости систем реального времени.
Виды занятий	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• принципы построения систем реального времени; подходах к построению ядра систем реального времени; принципы управлении взаимодействием между процессами; принципы администрирования ресурсов систем реального времени.;	• работать с системами реального времени; выбирать системы реального времени соответствующей заданным требованиям; оценивать работоспособность систем реального времени.;	• навыками проектирования процессов; навыками распределенной обработкой информации; навыками оценки отказоустойчивости систем реального времени.;
Хорошо (базовый уровень)	• принципы построения систем реального времени; подходах к построению ядра систем реального времени; принципы администрирования ресурсов систем реального време-	• работать с системами реального времени; выбирать системы реального времени соответствующей заданным требованиям.;	• навыками проектирования процессов; навыками распределенной обработкой информации.;

Согласована на портале № 17145

	ни.;		
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• принципы построения систем реального времени; подходах к построению ядра систем реального времени.;	• работать с системами реального времени.;	• навыками проектирования процессов.;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

– Определение и классификация систем реального времени. Особенности систем реального времени. Области применения и вычислительные платформы операционных систем реального времени (ОСРВ). Аппаратная среда. Архитектура построения ОСРВ.

– Этапы развития АСУТП. Назначение компонентов систем контроля и управления. Функциональные возможности SCADA-систем. Контроллеры. Технологические языки программирования контроллеров по стандарту IEC 1131.3.

– Основные понятия. Устройства связи с объектом. методы и средства обработки асинхронных событий. концепция процесса. Диспетчеризация потоков. Уровни приоритетов и механизмы синхронизации. Временные характеристики ОСРВ. Стандарты на ОСРВ.

– Категории ОСРВ. Обзор ОСРВ на основе обычных ОС. Обзор ОСРВ на базе собственных разработок

– Потоки и процессы. Механизмы синхронизации. Межзадачное взаимодействие. Управление таймером. Сетевое взаимодействие. Первичная обработка прерываний. Диагностическая версия микроядра.

– Управление процессами. Обработчики прерываний. Администраторы ресурсов. Файловые системы в QNX. Инсталляционные пакеты и их репозитарии. Символьные устройства ввода/вывода. Сетевая подсистема QNX. Технология Jump Gate. Графический интерфейс пользователя Photon microGUI. Печать в ОС QNX.

3.2 Экзаменационные вопросы

– 1. В чем заключается отличие между системами жесткого и мягкого реального времени. 2. Опишите функции микроядра ОС QNX. 3. Опишите механизм блокирующей передачи сообщений.

3.3 Темы лабораторных работ

– Создание процессов в ОС QNX
– Создание потоков в ОС QNX
– Исследование работы механизмов передачи сообщений ОС QNX
– Исследование работы таймера в ОСРВ QNX
– Исследование среды визуальной разработки программ PHOTON APPLICATION BUILDER – PHAB
– Улучшение навыков программирования в ОС QNX

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Системы реального времени: Учебное пособие / Гриценко Ю. Б. - 2017. 253 с. [Элек-

Согласована на портале № 17145

тронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6816, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Операционные системы. Ч.1.: учебное пособие / Гриценко Ю. Б. - 2009. 187 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/25, свободный.
2. Операционные системы. Ч.2.: Учебное пособие / Гриценко Ю. Б. - 2009. 230 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/31, свободный.

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Системы реального времени: Методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы. (План набора 2016 г.) / Гриценко Ю. Б. - 2017. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6834, свободный.

4.4. Ресурсы сети Интернет

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал университета

Согласована на портале № 17145