

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

В.С. Тимонин

14 января 2022 г.

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Нуждин Олег Олегович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы реального времени

Направление подготовки: 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль: Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 4 30 апреля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 1 27 апреля 2020 г. Доцент В.Е. Нутович
--	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: Доцент Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 27.04.2020

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Системы реального времени» является изучение основных принципов функционирования систем реального времени и методов их разработки, практическое использование средств визуализации и автоматизации при создании систем реального времени.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Проектно-конструкторская деятельность:

- проектирование программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных и т.п.) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

Научно-исследовательская деятельность:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Системы реального времени" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Информационные системы и технологии на ж.д. транспорте:

Знания: классификации информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общей характеристики процесса проектирования информационных систем, основные этапы, методологии, технологии и средств проектирования информационных систем; моделей, методов, стандартов и инструментов интеграции при построении и сопровождении корпоративных информационных систем.

Умения: использовать архитектурные и детализированные решения при проектировании систем; проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем, проводить сборку информационной системы из готовых компонентов, адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования.

Навыки: Владения моделями и средствами разработки архитектуры информационных систем; технологиями построения и сопровождения инфокоммуникационных систем и сетей.

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	<p>Знать и понимать: характеристики и функции современных системах реального времени, проблемы и тенденции их развития; основные теоретические методы построения и анализа систем реального времени.</p> <p>Уметь: применять программное средство разработки Simplicity при разработке систем реального времени.</p> <p>Владеть: навыками использования языком программирования Visual Basic.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	54	54,15
Аудиторные занятия (всего):	54	54
В том числе:		
лекции (Л)	36	36
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Системы реального времени: основные определения.	10/6				20	30/6	, (тест)
2	7	Тема 1.1 СРВ, РРВ, время реакции системы. Классификация систем в зависимости от времени их реакции.	2/2					2/2	
3	7	Тема 1.2 Виды режимов реального времени. Виды исходных требований ко времени реакции. Системы квази-реального времени. Виды систем реального времени.	2/2					2/2	
4	7	Тема 1.3 Различия между ядром и операционной системой по функциональным возможностям.	2/1					2/1	
5	7	Тема 1.4 Различия ОС по внутренней архитектуре.	2					2	
6	7	Тема 1.5 ОС РВ с монолитной архитектурой.					5	5	
7	7	Тема 1.6 ОС РВ на основе микроядра.					5	5	
8	7	Тема 1.7 Объектно-ориентированная ОС РВ.					5	5	
9	7	Тема 1.8 Задачи, процессы, потоки: их преимущества и недостатки.	2/1				5	7/1	
10	7	Раздел 2 АЦП. ЦАП	10/2				10	20/2	ПК1, ПК2, (тест)
11	7	Тема 2.1 Классификация АЦП по разным признакам.	2/1					2/1	
12	7	Тема 2.2 Процессы дискретизации и квантования.	2					2	
13	7	Тема 2.3 Описание АЦ-преобразователей разных видов.					5	5	
14	7	Тема 2.4 Характеристики АЦП.	2/1					2/1	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	7	Тема 2.5 Классификация ЦАП по разным признакам. Характеристики ЦАП.	4					4	
16	7	Тема 2.6 Описание ЦА-преобразователей разных видов.					5	5	
17	7	Раздел 3 Датчики	6				10	16	ПК1, ПК2, (тест)
18	7	Тема 3.1 Классификации датчиков по виду входной величины, по виду выходной величины, по принципу действия, по принципу физического действия, по виду вырабатываемого сигнала. Требования, предъявляемые к датчикам.	2					2	
19	7	Тема 3.2 Описания датчиков разных видов. Параметрические датчики.	2				5	7	
20	7	Тема 3.3 Датчики–генераторы. Описания схем включения датчиков. Основные свойства и характеристики датчиков.	2				5	7	
21	7	Раздел 4 Программируемые логические контроллеры. Системы реального времени на железнодорожном транспорте. Средства разработки систем реального времени.	4					4	
22	7	Тема 4.1 Виды контроллеров. Описание контроллера с коммуникациями.	2					2	
23	7	Тема 4.2 Описание резервированного контроллера. Технические характеристики контроллеров.	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	7	Раздел 5 Системы реального времени на железнодорожном транспорте: их назначение и функции	2				14	16	ПК1, ПК2, (тест)
25	7	Тема 5.1 ЭТРАН.ЦУМР.	2					2	
26	7	Тема 5.2 Грузовой Экспресс.					6	6	
27	7	Тема 5.3 СИРИУС.Бастион-Состав.					8	8	
28	7	Раздел 6 Средства разработки систем реального времени	4	18/8				22/8	ПК1, ПК2, (тест)
29	7	Тема 6.1 Simplicity	2	18/8				20/8	
30	7	Тема 6.2 MATLAB. SCADA.	2					2	
31	7	Экзамен						36	ЭК
32		Всего:	36/8	18/8			54	144/16	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 6 Средства разработки систем реального времени Тема: Cimplicity	Знакомство с программным комплексом Cimplicity и создание первого проекта.	4 / 2
2	7	РАЗДЕЛ 6 Средства разработки систем реального времени Тема: Cimplicity	Работа с виртуальными точками, написание простейших скриптов на Visual Basic, настройка объектов.	4 / 2
3	7	РАЗДЕЛ 6 Средства разработки систем реального времени Тема: Cimplicity	Работа с виртуальными точками, написание скриптов на Basic, настройка движущихся объектов и объектов, меняющих своё состояние в соответствии с расписанием, создание критической ситуации (alarm).	5 / 2
4	7	РАЗДЕЛ 6 Средства разработки систем реального времени Тема: Cimplicity	Работа с объектами, написание скриптов на Basic, настройка объектов проекта и дисплея, реализация управленческих воздействий.	5 / 2
ВСЕГО:				18/8

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

По различным классификациям в рамках данной дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- по уровню применения (общепедагогические, частнометодические, локальные (модульные));
- по философской основе (материалистические);
- по организационным формам (классно-урочные);
- по типу управления познавательной деятельностью (классическо-лекционный; обучение с помощью технических средств обучения);
- по преобладающему методу (догматические; объяснительно-иллюстративные);
- предметно-ориентированные технологии, построенные на основе дидактического усовершенствования и реконструирования учебного материала (в первую очередь в учебниках);
- модульно-рейтинговые технологии - основной акцент сделан на виды и структуру модульных программ (укрупнение блоков теоретического материала с постепенным переводом циклов познания в циклы деятельности), рейтинговые шкалы оценки усвоения;
- лекционно-семинарско-зачетная система (наиболее распространенная система в высшем образовании. Дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся);
- информационно-коммуникационные технологии (изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Системы реального времени: основные определения. Тема 5: ОС РВ с монолитной архитектурой.	Изучение принципов работ различных типов систем, их недостатков и достоинств.	5
2	7	РАЗДЕЛ 1 Системы реального времени: основные определения. Тема 6: ОС РВ на основе микроядра.	Изучение принципов работ различных типов систем, их недостатков и достоинств.	5
3	7	РАЗДЕЛ 1 Системы реального времени: основные определения. Тема 7: Объектно-ориентированная ОС РВ.	Изучение принципов работ различных типов систем, их недостатков и достоинств.	5
4	7	РАЗДЕЛ 1 Системы реального времени: основные определения. Тема 8: Задачи, процессы, потоки: их преимущества и недостатки.	Изучение принципов работ различных типов систем, их недостатков и достоинств.	5
5	7	РАЗДЕЛ 2 АЦП. ЦАП Тема 3: Описание АЦ-преобразователей разных видов.	Изучение классификации аналого-цифровых преобразователей по методам преобразования.	5
6	7	РАЗДЕЛ 2 АЦП. ЦАП Тема 6: Описание ЦА-преобразователей разных видов.	Изучение классификации аналого-цифровых преобразователей по методам преобразования.	5
7	7	РАЗДЕЛ 3 Датчики Тема 2: Описания датчиков разных видов. Параметрические датчики.	Изучение разновидностей температурных датчиков.	5
8	7	РАЗДЕЛ 3 Датчики Тема 3: Датчики–генераторы. Описания схем включения датчиков. Основные свойства и характеристики датчиков.	Изучение разновидностей температурных датчиков.	5

9	7	РАЗДЕЛ 5 Системы реального времени на железнодорожном транспорте: их назначение и функции Тема 2: Грузовой Экспресс.	Изучение современных систем реального времени на железнодорожном транспорте.	6
10	7	РАЗДЕЛ 5 Системы реального времени на железнодорожном транспорте: их назначение и функции Тема 3: СИРИУС.Бастион-Состав.	Изучение современных систем реального времени на железнодорожном транспорте.	8
ВСЕГО:				54

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Средства резервного копирования и восстановления данных в операционных системах Windows и Linux: методические указания к проведению практических занятий по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»	Иванов, Н.А.	МИСИ – МГСУ, 2015	http://e.lanbook.com/book/73946
2	Операционные системы: учебно-методическое пособие: в 3 ч. Ч. 3: Системные вызовы Linux.	Бречка Д.М.	ОмГУ, 2014	http://e.lanbook.com/book/75383
3	Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами	Кудряшов В.С.	ВГУИТ, 2014	http://e.lanbook.com/book/72896
4	Аналого-цифровой и цифроаналоговый преобразователи	Красовский А.Б., Соболев В.А.	МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013	http://e.lanbook.com/book/52084
5	Датчики в электронных схемах: от простого к сложному	Кашкаров А.П.	"ДМК Пресс", 2013	http://e.lanbook.com/book/50566

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Операционная система UNIX	Г.В. Курячий	ИНТУИТ.РУ, Интернет-Университет Информ. Технологий, 2004 НТБ (фб.)	Все разделы
7	Unix. Профессиональное программирование	У.Р. Стивенс, С. Раго	Символ-Плюс, 2007 ИАО (ИАО)	Все разделы
8	Системы реального времени	Лосев С. А.	БГТУ, 2007	Все разделы
9	Управление и информационные технологии на железнодорожном транспорте	Л.П. Тулупов, Э.К. Лецкий, И.Н. Шапкин и др.; Под ред. Л.П. Тулупова	Маршрут, 2005 НТБ (БР.); НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.1)	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. www.citforum.ru – форум аналитической информации об информационных технологиях
2. www.rusdoc.ru – новостной форум об информационных технологиях и IT-проектах
3. www.emanual.ru – IT-документация и компьютерные новости
4. www.intuit.ru – Национальный открытый университет

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа-аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения лабораторных работ необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены лицензионными программными продуктами:

- Microsoft Office 2007 или выше (Word, PowerPoint, Excel);
- Acrobat Reader;
- Simplicity HMI.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером.
2. Специализированная лекционная аудитория с экраном и компьютером преподавателя, подключенным к проектору.
3. Для выполнения лабораторных работ компьютерный класс должен быть оснащён кондиционером.
4. Рабочие места студентов в компьютерном классе должны быть оснащены компьютерами, подключёнными к сети Internet и имеющими характеристики не ниже следующих: Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

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

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных работ. Задачи лабораторных работ: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Лабораторным работам должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.