

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2021 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: Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 02 октября 2020 г. Заведующий кафедрой  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: Заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 02.10.2020

Москва 2021 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

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Эксплуатационное обслуживание информационных систем

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;	Знать и понимать: характеристики и функции современных системах реального времени, проблемы и тенденции их развития; основные теоретические методы построения и анализа систем реального времени. Уметь: применять программное средство разработки Cimplicity при разработке систем реального времени. Владеть: навыками использования языком программирования Visual Basic.
2	ПК-1 способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина";	Знать и понимать: категории точек (физические и виртуальные), их атрибуты и сигнализацию в ПО Cimplicity Plant Edition. Уметь: производить общие настройки регистратора базы данных, формировать системные рапорты в ПО Cimplicity PE. Владеть: навыками создания процедур и сценариев с помощью ActiveX-объектов в ПО Cimplicity PE.
3	ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.	Знать и понимать: основные способы измерения надёжности датчиков. Уметь: находить необходимое число циклов для «ускоренного старения датчиков». Владеть: навыками определения ошибки воспроизводимости и наличия гистерезиса на основании имеющихся результатов работы датчика при последовательном изменении входного воздействия.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 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 6
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

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	6	Раздел 1 Системы реального времени: основные определения.	5/4				18	23/4	
2	6	Тема 1.1 СРВ, РРВ, время реакции системы. Классификация систем в зависимости от времени их реакции.	1					1	
3	6	Тема 1.2 Виды режимов реального времени. Виды исходных требований ко времени реакции. Системы квази-реального времени. Виды систем реального времени.	1/1					1/1	
4	6	Тема 1.3 Различия между ядром и операционной системой по функциональным возможностям.	1/1					1/1	
5	6	Тема 1.4 Различия ОС по внутренней архитектуре.	1/1					1/1	
6	6	Тема 1.8 Задачи, процессы, потоки: их преимущества и недостатки.	1/1					1/1	
7	6	Раздел 2 АЦП. ЦАП	4/2				18	22/2	ПК1, (тест)
8	6	Тема 2.1 Классификация АЦП по разным признакам.	1/1					1/1	
9	6	Тема 2.2 Процессы дискретизации и квантования.	1					1	
10	6	Тема 2.4 Характеристики АЦП.	1/1					1/1	
11	6	Тема 2.5 Классификация ЦАП по разным признакам. Характеристики ЦАП.	1					1	
12	6	Раздел 3 Датчики	3				18	21	ПК2, (тест)
13	6	Тема 3.1 Классификации датчиков по виду входной величины, по виду выходной величины, по принципу действия, по	1					1	

№ 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
		принципу физического действия, по виду вырабатываемого сигнала. Требования, предъявляемые к датчикам.							
14	6	Тема 3.2 Описания датчиков разных видов. Параметрические датчики.	1					1	
15	6	Тема 3.3 Датчики–генераторы.Описания схем включения датчиков.Основные свойства и характеристики датчиков.	1					1	
16	6	Раздел 4 Программируемые логические контроллеры. Системы реального времени на железнодорожном транспорте. Средства разработки систем реального времени.	2					2	
17	6	Тема 4.1 Виды контроллеров.Описание контроллера с коммуникациями.	1					1	
18	6	Тема 4.2 Описание резервированного контроллера. Технические характеристики контроллеров.	1					1	
19	6	Раздел 5 Системы реального времени на железнодорожном транспорте: их назначение и функции	1				18	19	ПК2, (тест)
20	6	Тема 5.1 ЭТРАН.ЦУМР.	1					1	
21	6	Раздел 6 Средства разработки систем реального времени	3	18/12				21/12	ПК2, (тест)
22	6	Тема 6.1 Cimplicity	2					2	
23	6	Тема 6.2 MATLAB. SCADA.	1					1	
24	6	Раздел 7 Зачет с оценкой						0	ЗаО

№ 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
25		Тема 1.5 ОС РВ с монолитной архитектурой.							
26		Тема 1.6 ОС РВ на основе микроядра.							
27		Тема 1.7 Объектно-ориентированная ОС РВ.							
28		Тема 2.3 Описание АЦ-преобразователей разных видов.							
29		Тема 2.6 Описание ЦА-преобразователей разных видов.							
30		Тема 5.2 Грузовой Экспресс.							
31		Тема 5.3 СИРИУС.Бастион-Состав.							
32		Всего:	18/6	18/12			72	108/18	

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 ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 6 Средства разработки систем реального времени	Знакомство с программным комплексом Cimplicity и создание первого проекта.	3 / 3
2	6	РАЗДЕЛ 6 Средства разработки систем реального времени	Работа с виртуальными точками, написание простейших скриптов на Visual Basic, настройка объектов.	3 / 3
3	6	РАЗДЕЛ 6 Средства разработки систем реального времени	Работа с виртуальными точками, написание скриптов на Basic, настройка движущихся объектов и объектов, меняющих своё состояние в соответствии с расписанием, создание критической ситуации (alarm).	4 / 3
4	6	РАЗДЕЛ 6 Средства разработки систем реального времени	Работа с объектами, написание скриптов на Basic, настройка объектов проекта и дисплея, реализация управленческих воздействий.	8 / 3
ВСЕГО:				18/12

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).

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

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	6	РАЗДЕЛ 1 Системы реального времени: основные определения.	Изучение принципов работ различных типов систем, их недостатков и достоинств	18
2	6	РАЗДЕЛ 2 АЦП. ЦАП	Изучение классификации аналого-цифровых преобразователей по методам преобразования	18
3	6	РАЗДЕЛ 3 Датчики	Изучение разновидностей температурных датчиков	18
4	6	РАЗДЕЛ 5 Системы реального времени на железнодорожном транспорте: их назначение и функции	Изучение современных систем реального времени на железнодорожном транспорте	18
ВСЕГО:				72

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)

- 1) MATLAB
 - 2) Windows 7, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 2007, Microsoft Essential Security 2012
- При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
- В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.
- В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникации: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

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

Для проведения занятий по учебной дисциплине «Системы реального времени» необходимо:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Аудиовизуальное оборудование для аудитории, компьютер в сборе Helios Profice VL310, плазменный телевизор,

сервер Helios Profice VL310, ноутбук Acer aspire 7520g – 11, монитор: NEC multisync LCD 1970px, системный блок (Корпус : helios

Материнская плата :micro-star international, MS-7392 Процессор: Intel(R) Core(TM) 2 Duo CPU e6750 2,66GHz, 2 ядра Видеокарта : ATI Radeon HD 2600 Pro Дисковод: pioneer bd-rom bdc-202 ata device Оперативная память :4гб), проектор :optoma dlp projector display W504 или eh504 серийный номер: Q70B5500359, экран для проектора, интерактивная доска.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

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.