

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева»**  
**АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

---

---

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ Глебов В.В.  
« 29 » 01 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.01 Системы реального времени

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

(код и наименование направления подготовки)

Направленность: Распределенные информационные системы

(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2025

Объем дисциплины: 72/2

(часов/з.е.)

Промежуточная аттестация: зачет

(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра: КиТ РЭС

(аббревиатура кафедры)

Кафедра-разработчик: КиТ РЭС

(аббревиатура кафедры)

Разработчик(и): Жидкова Н.В., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

г. Арзамас  
2025 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 926 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 29.01.2025 г. № 1

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 16.01.2025 г. № 1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Жидкова Н.В.  
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК АПИ НГТУ,  
протокол от 29.01.2025 г. № 1

Зам. директора по УР \_\_\_\_\_ Шурыгин А.Ю.  
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 09.03.02-08

Начальник УО \_\_\_\_\_ Мельникова О.Ю.  
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки \_\_\_\_\_ Старостина О.Н.  
(подпись)

## Оглавление

1.	<u>ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</u> .....	4
1.1	<u>Цель освоения дисциплины (модуля)</u> .....	4
1.2	<u>Задачи освоения дисциплины (модуля)</u> .....	4
2.	<u>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u> .....	4
3.	<u>КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</u> .....	4
4.	<u>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</u> .....	6
4.1	<u>Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам</u> .....	6
4.2	<u>Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам</u> .....	6
5.	<u>ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</u> .....	9
5.1	<u>Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания</u> .....	9
5.2	<u>Оценочные средства для контроля освоения дисциплины</u> .....	12
5.2.1	<u>Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости</u> ....	12
5.2.2	<u>Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе промежуточной аттестации</u> .....	15
5.3	<u>Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине</u> .....	15
6.	<u>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	17
6.1	<u>Учебная литература</u> .....	17
6.2	<u>Справочно-библиографическая литература</u> .....	17
6.3	<u>Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям</u> .....	17
7.	<u>ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	17
7.1	<u>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы</u> .....	17
7.2	<u>Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины</u> .....	18
8.	<u>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ</u> .....	18
9.	<u>МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</u> .....	18
10.	<u>МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</u> .....	19
10.1	<u>Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии</u> .....	19
10.2	<u>Методические указания для занятий лекционного типа</u> .....	20
10.3	<u>Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах</u> .....	20
10.4	<u>Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях</u> .....	20
10.5	<u>Методические указания по самостоятельной работе обучающихся</u> .....	20
10.6	<u>Методические указания по обеспечению образовательного процесса</u> .....	21

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1 Цель освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины «Системы реального времени» изучение общих теоретических принципов и методов анализа и синтеза систем реального времени.

### 1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

К основным задачам освоения дисциплины относятся:

- ~ изучение терминологии, используемой при разработке систем реального времени;
- ~ ознакомление с базовыми принципами организации и функционирования систем реального времени;
- ~ изучение основных функций операционных систем реального времени;
- ~ овладение методами управления ресурсами в операционных системах реального времени;
- ~ овладение методами программирования и отладки в операционных системах реального времени.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Системы реального времени» включена в перечень дисциплин блока факультативов, определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Вычислительная математика», «Дискретная математика», «Методы оптимизации», «Информационные технологии», «Проектирование информационных процессов и систем», «Архитектура информационных систем», «Управление данными», «Базы и банки данных», «Теория цифровой обработки сигналов», «Инструментальные средства информационных систем».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Системы реального времени», необходимы при освоении следующих дисциплин «Эксплуатация и модификация информационных систем», «Информационная безопасность», «Надежность и отказоустойчивость информационных систем», «Стандартизация и сертификация в информационных системах» и при подготовке выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Системы реального времени» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Системы реального времени» направлен на формирование элементов профессиональной компетенции ПКС-1 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра / магистра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПКС-1. Способен создавать и модифицировать информационные системы и технологии								
Базы и банки данных								
Цифровые устройства и элементы информационных систем								

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра / магистра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Интегральные устройства информационных систем								
Программирование на языке высокого уровня								
Проектирование информационных процессов и систем								
Архитектура информационных систем								
Объектно-ориентированное программирование								
Программирование для Интернет								
Промышленные САПР								
Системы реального времени								
Анализ больших данных								
Технологии программирования								
Надежность и отказоустойчивость информационных систем								
Основы тестирования программного обеспечения								
Основы CALS-технологий								
Организация стартапов в информационных технологиях								
Эксплуатация и модификация информационных систем								
Корпоративные информационные системы								
Преддипломная практика								
Выполнение и защита ВКР								

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Системы реального времени», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ПКС-1. Способен создавать и модифицировать информационные системы и технологии	ИПКС-1.1. Определяет и анализирует информацию, требуемую для создания или модификации информационной системы.  ИПКС-1.2. Выбирает архитектуру, устройство и современный подход автоматизации разработки информационной системы.	<b>Знать:</b> Общие принципы организации вычислительных процессов в цифровых информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени. Современный подход к построению систем реального времени. Понятийный аппарат, используемый в системах реального времени. Модели решения некоторых функциональных задач. Основные принципы проектирования систем реального времени.	<b>Уметь:</b> Использовать методологию систем реального времени. Использовать методы проектирования систем реального времени на этапе постановки задачи и выработки требований. Формализовать и реализовать задачу для решения конкретной проблемы. Правильно и обоснованно выбирать алгоритм решения задачи.	<b>Владеть:</b> Навыками и методами построения систем реального времени Навыками программной реализации проектов систем реального времени в современных инструментальных средах. Методами формализации, алгоритмизации и реализации многопоточных задач на ЭВМ.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. ед. или 72 часа, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения / заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		6 семестр / 7 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72/72</b>	<b>72/72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>36/26</b>	<b>36/26</b>
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>32/22</b>	<b>32/22</b>
занятия лекционного типа (Л)	16/6	16/6
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	–/8	–/8
лабораторные работы (ЛР)	16/8	16/8
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4/4</b>	<b>4/4</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	–	–
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	–	–
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>36/46</b>	<b>36/46</b>
реферат/эссе (подготовка)	–	–
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	–	–
контрольная работа	–	–
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	–	–
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	26/36	26/36
Подготовка к экзамену (контроль)	–	–
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)	10/10	10/10

### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
6 семестр / 7 семестр						
ПКС-1 ИПКС-1.1 ИПКС-1.2	Раздел 1. Основные понятия и определения систем реального времени					
	Тема 1.1. Понятие систем реального времени	1/0,5			1/1,5	Изучение теоретического материала [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1]
	Тема 1.2. Необходимость систем реального времени	0,5/0,25			0,5/1	
	Тема 1.3. Классификация задач реального времени	0,5/0,25			0,5/1,5	
	Тема 1.4. Стандарты на операционные системы реального времени	1/0,5			1/1,5	
	Итого по 1 разделу	3/1,5	–	–	3/5,5	
ПКС-1 ИПКС-1.1 ИПКС-1.2	Раздел 2. Технология разработки систем реального времени					
	Тема 2.1. Основные принципы и методы построения систем реального времени	1/0,25			1/2	Изучение теоретического материала [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1]
	Тема 2.2. UML проектирование систем реального времени.	0,5/0,25			1,5/2	
	Тема 2.3. Обзор нотации UML.	0,5/0,25			1/1,5	
	Тема 2.4. Технологии параллельных и распределенных систем.	1/0,5			1,5/2	
	Итого по 2 разделу	3/1,25	–	–	5/7,5	
ПКС-1 ИПКС-1.1 ИПКС-1.2	Раздел 3. Аппаратное и программное обеспечение систем реального времени					
	Тема 3.1. Архитектура систем реального времени	1/0,5			1/1,5	Изучение теоретического материала [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1]
	Тема 3.2. Архитектура программного обеспечения систем реального времени	1/0,5			1/1,5	
	Тема 3.3. Обзор периферийных устройств, интерфейсов и каналов обмена.	1/0,25			1/1,5	
	Тема 3.4. Обзор средств разработки программного обеспечения систем реального времени.	1/0,25			1/1,5	
	Тема 3.5. Обзор средств разработки программного обеспечения систем реального времени.	1/0,25			1/1,5	
	Тема 3.6. Технология программирования модулей систем реального времени.	1/0,5			1/1,5	
	Практическая работа №1. Характеристика и обслуживание информационных систем реального времени.			–/4	–/2	Подготовка к практическому занятию [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1]
	Практическая работа №2. Ознакомление и работа с периферийными модулями и схемами.			–/4	–/2	
	Итого по 3 разделу	6/2,25	–	–/8	6/13	
ПКС-1 ИПКС-1.1 ИПКС-1.2	Раздел 4. Основы построения операционных систем реального времени					
	Тема 4.1. Общая схема построения операционных систем реального времени.	1/0,25			1/1,5	Изучение теоретического материала [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1]
	Тема 4.2. Процессы и потоки	1/0,25			1/1,5	
	Тема 4.3. Управление процессами и потоками.	1/0,25			1/1,5	
	Тема 4.4. Перспективы развития операционных систем реального времени.	1/0,25			1/1,5	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
	Лабораторная работа №1. Создание процессов в ОС QNX.		4/4		2/–	Подготовка к лабораторной работе [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1]
	Лабораторная работа №2. Исследование работы механизмов передачи сообщений в ОС QNX.		4/–		2/–	
	Лабораторная работа №3. Создание потоков в Win32 API для ОС MS Windows.		4/4		2/2	
	Лабораторная работа №4. Разработка автоматизированной системы контроля, как пример системы реального времени.		4/–		2/2	
	Итого по 4 разделу	4/1	16/8	–	12/10	
	ИТОГО за семестр	16/6	16/8	–/8	26/36	
	ИТОГО по дисциплине	16/6	16/8	–/8	26/36	



Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Информационно-коммуникационные технологии

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные процедуры текущего контроля успеваемости по дисциплине «Системы реального времени» проводятся преподавателем дисциплины.

На лекциях оценивается посещаемость студентом лекции, активность участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов, индивидуальные выступления по заданным на самостоятельное рассмотрение темам.

Для оценки текущего контроля **знаний** используются тесты, сформированные в системе MOODLE.

Тесты по разделам содержат по 10 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 10 минут. На каждый тест дается 2 попытки.

Для оценки текущего контроля **умений** и **навыков** проводятся лабораторные работы и практические занятия в форме выполнения заданий. При выполнении лабораторного и практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на предложенные преподавателем контрольные вопросы устно или в письменном виде в конце отчета.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Студент допускается к промежуточной аттестации (экзамену), если в результате изучения разделов дисциплины в ходе текущего контроля ответил верно на 60% и более вопросов тестов и предоставил отчеты по всем лабораторным и практическим работам.

По итогам освоения дисциплины «Системы реального времени» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета и предполагает тестирование по всем разделам дисциплины с использованием СДО MOODLE. Контрольный тест содержит по 15 тестовых вопросов или заданий, время на проведение тестирования 20 минут. На каждый тест дается 1 попытка.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2.

\*Количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.

Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			1 балл	0 баллов	
ПКС-1. Способен создавать и модифицировать информационные системы и технологии	ИПКС-1.1. Определяет и анализирует информацию, требуемую для создания или модификации информационной системы.  ИПКС-1.2. Выбирает архитектуру, устройство и современный подход автоматизации разработки информационной системы.	<b>Знать:</b> Общие принципы организации вычислительных процессов в цифровых информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени. Современный подход к построению систем реального времени. Понятийный аппарат, используемый в системах реального времени. Модели решения некоторых функциональных задач. Основные принципы проектирования систем реального времени.	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины СДО MOODLE
		<b>Уметь:</b> Использовать методологию систем реального времени. Использовать методы проектирования систем реального времени на этапе постановки задачи и выработки требований. Формализовать и реализовать задачу для решения конкретной проблемы. Правильно и обоснованно выбирать алгоритм решения задачи.	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения лабораторных работ и практических заданий
		<b>Владеть:</b> Навыками и методами построения систем реального времени Навыками программной реализации проектов систем реального времени в современных инструментальных средах. Методами формализации, алгоритмизации и реализации многопоточных задач на ЭВМ.	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения лабораторных работ и практических заданий

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет)

Код и индикаторы достижения компетенций	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания				Показатели контроля успеваемости
		«не зачтено» – отсутствие усвоения	2 критерий – не полное усвоение	3 критерий – хорошее усвоение	4 критерий – отличное усвоение	
	<i><b>Знания:</b></i>	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	
<b>ПКС-1</b> <b>ИПКС-1.1</b> <b>ИПКС-1.2</b>	Общие принципы организации вычислительных процессов в цифровых информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени. Современный подход к построению систем реального времени. Понятийный аппарат, используемый в системах реального времени. Модели решения некоторых функциональных задач. Основные принципы проектирования систем реального времени.	а) не правильный ответ на 50% вопросов б) отказ от ответа	правильный ответ более чем на 50% и менее чем на 70% вопросов	правильный ответ более чем на 70% и менее чем на 90% вопросов	правильный ответ более чем на 90% вопросов	Ответ на теоретический вопрос
	<i><b>Умения и навыки (при наличии):</b></i>	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	
<b>ПКС-1</b> <b>ИПКС-1.1</b> <b>ИПКС-1.2</b>	Использовать методологию систем реального времени. Использовать методы проектирования систем реального времени на этапе постановки задачи и выработки требований. Формализовать и реализовать задачу для решения конкретной проблемы. Правильно и обоснованно выбирать алгоритм решения задачи. Навыками и методами построения систем реального времени Навыками программной реализации проектов систем реального времени в современных инструментальных средах. Методами формализации, алгоритмизации и реализации многопоточных задач на ЭВМ.	не выполнил практические задания итогового теста	выполнил 1-2 практических заданий итогового теста	выполнил 3-4 практических заданий итогового теста	выполнил все практические задания итогового теста	Решение типовых задач с выбором известного метода, способа

Промежуточная аттестация по дисциплине пройдена, если слушатель набрал не менее 2 баллов за зачет.

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию (зачет)

Баллы за текущую успеваемость**	Баллы за промежуточную аттестацию	Оценка
	Суммарное количество баллов***	
0 баллов	0 баллов	«не зачтено»
3 балла	2..6 баллов	«зачтено»

\*\*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.;

\*\*\*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.

## 5.2 Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

### 5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний и умений студентов по дисциплине проводится комплексная оценка, включающая:

выполнение лабораторных работ (выполнение заданий по вариантам с использованием ПК, ответы на контрольные вопросы) и практических заданий (решение задач, ответы на контрольные вопросы), оформление отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям; тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

#### Типовые контрольные вопросы для лабораторных работ

##### Раздел 4. Основы построения операционных систем реального времени

Лабораторная работа №1. Создание процессов в ОС QNX.

1. Что представляет собой операционная система QNX? Перечислите ее основные особенности.

2. Понятия процесса и потока.
3. Как выполняется планирование процессов и потоков?
4. Адресное пространство процесса.
5. Взаимодействие процессов.

Лабораторная работа №3. Создание потоков в Win32 API для ОС MS Windows.

1. Дайте определение понятию поток.
2. Что такое «симметричные» и «асимметричные» потоки. В каких ситуациях возникает необходимость в асимметричных потоках?
3. Каково различие процессов от потоков?
4. Что такое приоритет потока?
5. Перечислите классы приоритетов для процессов.
6. Каким образом можно добавить новый поток в текущий процесс?

#### Типовые задания для лабораторных работ

##### Раздел 4. Основы построения операционных систем реального времени

Лабораторная работа №1. Создание процессов в ОС QNX.

Задание.

1. Познакомиться с интерфейсом ОС QNX.
2. Изучить процедуру компиляции (компилятор командной строки gcc). Повторить стандартный ввод – вывод, разбор аргументов и переменных среды. Исследовать работу функций по работе с файлами языка C.
3. Написать программу, которая бы запускала в памяти еще один процесс и оставляла бы

его работать в бесконечном цикле. При повторном запуске программа должна убирать запущенный ранее процесс из памяти (можно использовать kill).

Лабораторная работа №3. Создание потоков в Win32 API для ОС MS Windows.

Задание.

1. Изучить программу для консольного процесса, который состоит из двух потоков: main и worker.

Поток main должен выполнить следующие действия:

- 1) Создать массив целых чисел, размерность и элементы которого вводятся с консоли.
- 2) Создать поток worker.
- 3) Найти минимальный и максимальный элементы массива и вывести их на консоль.

После каждого сравнения элементов «спать» 7 миллисекунд.

4) Дождаться завершения потока worker.

5) Подсчитать количество элементов в массиве, значение которых больше среднего значения элементов массива, и вывести его на консоль.

6) Завершить работу.

Поток worker должен выполнить следующие действия:

1) Найти среднее значение элементов массива. После каждого суммирования элементов «спать» 12 миллисекунд.

2) Завершить свою работу.

2. Модифицировать и отладить программу в соответствии со своим вариантом.

3. Варианты

- 1) Поток worker должен найти значение факториала элементов массива.
- 2) Поток worker должен найти значение суммы четных элементов массива.
- 3) Поток worker должен найти значение количество четных элементов массива.
- 4) Поток worker должен найти значение количество нечетных элементов массива.
- 5) Поток worker должен найти значение суммы нечетных элементов массива.

*Полный перечень заданий приведен в [6.3.1], а также в [6.3.4].*

### **Типовые контрольные вопросы для практических занятий**

#### **Раздел 3. Аппаратное и программное обеспечение систем реального времени**

Практическая работа №1. Характеристика и обслуживание информационных систем реального времени/

1. Определите понятие «режим реального времени».
2. Укажите, какие подсистемы составляют систему обработки данных управляющего типа.
3. Перечислите условия, соблюдение которых приводит к управлению в масштабе реального времени.
4. Укажите характерные черты систем реального времени.
5. В каком случае система называется системой мягкого реального времени?
6. В каком случае система называется системой жесткого реального времени?

*Полный перечень вопросов приведен в [6.3.1].*

### **Типовые задачи для практических занятий**

#### **Раздел 3. Аппаратное и программное обеспечение систем реального времени**

Практическая работа №1. Характеристика и обслуживание информационных систем реального времени.

Задание.

1. Изучите составляющие элементы системы реального времени.
2. Подберите все составляющие элементы для следующих систем реального времени. Дайте им короткую характеристику.
  - система удаленного мониторинга транспорта;
  - системы регулирования уличного движения;

- системы бронирования билетов;
  - системы банкоматов.
3. Приведите по 5 различных примеров систем жесткого реального времени и систем мягкого реального времени.

*Полный перечень задач приведен в [6.3.2].*

### **Типовые тестовые задания для текущего контроля**

Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе MOODLE и находятся в свободном доступе на странице курса «Системы реального времени».

### **Раздел 1. Основные понятия и определения систем реального времени**

1. Как классифицируются системы реального времени?

- а) мягкие;
- б) средние;
- в) жесткие;
- г) комбинированные;
- д) гибридные.

2. Какие признаки имеют системы жесткого реального времени?

- а) не допускают никаких задержек, ни при каких условиях;
- б) бесполезность результатов при опоздании;
- в) катастрофа при задержке реакции;
- г) цена опоздания бесконечно велика;
- д) задержка существует при определенных допустимых условиях.

3. Какие признаки имеют системы мягкого реального времени?

- а) за опоздание результатов приходится платить;
- б) снижение показателей качества системы, вызванное запаздыванием реакции на происходящие события;
- в) недопустимость никаких задержек, ни при каких обстоятельствах;
- г) катастрофа при задержке реакции;
- д) существующие задержки не влияют на производительность системы.

### **Раздел 4. Основы построения операционных систем реального времени**

1. Какое связывание используется в операционных системах реального времени?

- а) статическое;
- б) динамическое;
- в) комплексное;
- г) параллельное;
- д) гибридное.

2. Какие из указанных операционных систем являются операционными системами реального времени?

- а) QNX;
- б) Windows 2000;
- в) RTOS;
- г) RTKernel;
- д) VxWorks.

3. Назовите основные параметры систем реального времени.

- а) время реакции системы;
- б) время переключения контекста;
- в) возможность использовать системы из ПЗУ (ROM);
- г) возможность параллельной обработки процесса;
- д) требуемый для системы объем ПЗУ;

е) поддержка сетевых сервисов.

### **5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе промежуточной аттестации**

#### **Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации**

Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации обучающихся сформирован в системе MOODLE и находятся в свободном доступе на странице курса «Системы реального времени».

#### **Регламент проведения промежуточной аттестации в форме тестирования в MOODLE**

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
80	15	20

### **5.3 Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине**

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Системы реального времени» состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).
2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2 и 5.3, задания в п. 5.2.2).

Для элементов компетенции ПКС-1, формируемой в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.4).

Таблицы 5.4 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
<b>ПКС-1.</b> Способен создавать и модифицировать информационные системы и технологии. <b>ИПКС-1.1.</b> Определяет и анализирует информацию, требуемую для создания или модификации информационной системы. <b>ИПКС-1.2.</b> Выбирает архитектуру, устройство и современный подход автоматизации разработки информационной системы.					
<b>Знать:</b> Общие принципы организации вычислительных процессов в цифровых информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени. Современный подход к построению систем реального времени. Понятийный аппарат, используемый в системах реального времени. Модели решения некоторых функциональных задач. Основные принципы проектирования систем реального времени.	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование. Промежуточная аттестация.
<b>Уметь:</b> Использовать методологию систем реального времени. Использовать методы проектирования систем реального времени на этапе постановки задачи и выработки требований. Формализовать и реализовать задачу для решения конкретной проблемы. Правильно и обоснованно выбирать алгоритм решения задачи.	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение и защита заданий лабораторных работ. Выполнение и защита практических заданий. Промежуточная аттестация.
<b>Владеть навыками:</b> Навыками и методами построения систем реального времени Навыками программной реализации проектов систем реального времени в современных инструментальных средах. Методами формализации, алгоритмизации и реализации многопоточных задач на ЭВМ.	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение и защита заданий лабораторных работ. Выполнение и защита практических заданий. Промежуточная аттестация.



## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Учебная литература**

6.1.1 Гриценко Ю.Б. Системы реального времени: учебное пособие / Ю.Б. Гриценко. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. – 253 с. – Текст: электронный // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/72060.html> (дата обращения: 22.03.2021).

6.1.2 Дреус Ю.Г. Системы реального времени: технические и программные средства: учебное пособие / Ю.Г. Дреус. – М.: НИЯУ МИФИ, 2010. – 320 с. – Текст: электронный // ЭБС Лань. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75713> (дата обращения: 22.03.2021).

### **6.2 Справочно-библиографическая литература**

6.2.1 Беспалов Д.А. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. В 3 частях. Ч.3: учебное пособие / Д.А. Беспалов, С. М. Гушанский, Н. М. Коробейникова. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2021. – 214 с. – Текст: электронный // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/117158.html> (дата обращения: 22.03.2021).

6.2.2 Системы реального времени: методическое пособие / Ю. А. Турицын, Б. Ф. Коньшин, И.С. Бондаренко, И.В. Баранникова. – М.: МИСиС, 2015. – 148 с. – Текст: электронный // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/98888.html> (дата обращения: 22.03.2021).

6.2.3 Маркин А. В. Web-программирование : учебник / А. В. Маркин. – М.: АйПиАр Медиа, 2021. – 286 с. – Текст: электронный // ЭБС IPR SMART: [сайт]. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/104883.html> (дата обращения: 22.03.2021).

6.2.4 Луканов А.С. Системы реального времени: учебное пособие / А.С. Луканов. – Самара: Самарский университет, 2020. – 156 с. – Текст: электронный // ЭБС Лань. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/189009> (дата обращения: 22.03.2021).

6.2.5 Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA: учебное пособие / Х.Н. Музипов, О.Н. Кузяков, С.А. Хохрин [и др.]. – СПб.: Лань, 2021. – 408 с. – Текст: электронный // ЭБС Лань. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169310> (дата обращения: 22.03.2021).

### **6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

6.3.1 Методические указания и задания к лабораторным работам по дисциплине «Системы реального времени». Рекомендованы заседанием кафедры «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» АПИ НГТУ, протокол №6 от 25.05.2021г.

6.3.2 Методические указания и задания к практическим занятиям по дисциплине «Системы реального времени». Рекомендованы заседанием кафедры «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» АПИ НГТУ, протокол №6 от 25.05.2021г.

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы**

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru).

7.1.2 Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

7.1.3 Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU». Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

7.1.4 Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>.

7.1.5 Информационный портал «INGENERYI.INFO». Режим доступа: <https://ingeneryi.info>.

7.1.6 Сервер Информационных Технологий «Citforum». Режим доступа: <http://citforum.ru>.

7.1.7 Интернет-портал издательства «Открытые системы». Режим доступа: <https://www.osp.ru/>.

## 7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

7.2.1 Microsoft Windows 7.

7.2.2 Visual Studio 13 Pro.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС «IPRbooks»	Специальное мобильное приложение <b>IPR BOOKS WV-Reader</b>
ЭБС «Лань»	Синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>220</b> – компьютерный класс для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего	Комплект демонстрационного оборудования: - ПК с выходом на мультимедийный проектор и подключением к сети Интернет: Intel(R)Core(TM) i5, 2.67 GHz, ОЗУ: 2Гб – 1 шт. - Мультимедийный проектор – 1 шт. - Экран для проектора – 1 шт. - Доска маркерная – 1 шт.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Microsoft Windows 7;</li><li>• Microsoft Office;</li><li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li><li>• Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)</li><li>• Opera</li><li>• Altium Designer Release 10</li><li>• Компас</li></ul>

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
контроля и промежуточной аттестации г. Арзамас, ул. Калинина, 19	- Колонки – 2 шт. Комплект рабочего оборудования: - ПК с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС института: Intel(R)Core(TM) i3, 2.93GHz, ОЗУ: 2Гб – 12шт. - Стол рабочий – 15 шт. Посадочных мест – 24.	• T-FLEX CAD Учебная Версия 14 • Visual Studio 13 Pro
<b>226</b> – компьютерный класс – помещение для СРС г. Арзамас, ул. Калинина, 19	Комплект демонстрационного оборудования: - ПК с выходом на мультимедийный проектор и подключением к сети Интернет: Pentium 7500/2x1024Mb/500Gb/AD52 40S/GA-G31M-ES2L/ATX450 – 1 шт. - Мультимедийный проектор BenQ MX764 – 1 шт. - Экран для проектора – 1 шт. Комплект рабочего оборудования: - ПК с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС института: Pentium 7500/2x1024Mb/500Gb/AD52 40S/GA-G31M-ES2L/ATX450 – 19 шт. - Сканер HP – 1 шт. - Принтер HP LaserJet – 1 шт. Посадочных мест – 19.	• Microsoft Windows 7; • Microsoft Office; • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) • Opera
<b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	Комплект демонстрационного оборудования: - ПК с выходом на телевизор LG – 1шт. Комплект рабочего оборудования: - ПК с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС института – 5 шт. Посадочных мест – 26.	• Microsoft Windows 7; • Microsoft Office; • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) • Opera

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины «Системы реального времени», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно

разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2 и 5.3.

## **10.2 Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (см. табл. 4.1, 4.2). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к лабораторным и практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

~ При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- ~ качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- ~ качество оформления отчета по работе;
- ~ качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

## **10.4 Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров в аудиторных условиях.

~ Практические занятия обеспечивают:

- ~ проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- ~ развитие умений и навыков дискуссионного обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины и решения задач по основным разделам курса;
- ~ подведение итогов занятий (результаты тестирования, готовность отчетов по практическим занятиям, готовность домашних заданий, выполненных в ходе самостоятельной работы).

## **10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает

доступ через Интернет к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## **10.6 Методические указания по обеспечению образовательного процесса**

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_auditorii.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF).

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_srs.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF).

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf).

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf).

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины**  
**на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч. г.**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Глебов В.В.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)

2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный  
год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (ФИО)

Утверждено УМК АПИ НГТУ, протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УР \_\_\_\_\_ Шурыгин А.Ю.  
(подпись)

Согласовано:

Начальник УО \_\_\_\_\_ Мельникова О.Ю.  
(подпись)

(в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующая отделом библиотеки \_\_\_\_\_ Старостина О.Н.  
(подпись)