

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 20.04.2021 10:46:57

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb0cc50e03a64dfdc00329a085e3a993ad1080663082c961114

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**Лениногорский филиал**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

*Шамсутдинов* Р.А. Шамсутдинов

« 20 » 04 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины (модуля)

**Б1.В.23 Системы реального времени**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и

технологии

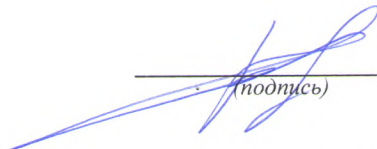
Направленность (профиль): Информационные системы и технологии

Лениногорск 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017г. № 926.

Разработчик(и):

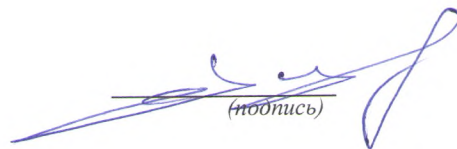
Сагдатуллин А.М., к.т.н  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

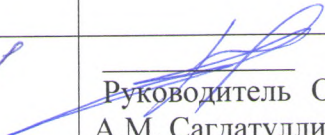
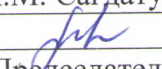
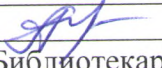
  
(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры МиИТ от «22» июня 2021г., протокол № 11-1

/Заведующий кафедрой МиИТ

Думлер Е.Б., к.т.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

| Рабочая программа дисциплины (модуля): | Наименование Подразделения                | Дата              | № протокола | Подпись                                                                                                                     |
|----------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОДОБРЕНА                               | на заседании кафедры МиИТ                 | <u>22.06.2021</u> | <u>11-1</u> | <br>Руководитель ОП<br>А.М. Сагдатуллин |
| ОДОБРЕНА                               | Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ | <u>24.06.2021</u> | <u>10</u>   | <br>Председатель<br>УМК З.И. Аскарова  |
| СОГЛАСОВАНА                            | Научно-техническая библиотека             | <u>24.06.2021</u> |             | <br>Библиотекарь<br>А.Г. Страшнова     |

# **1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## **1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины является освоение методологии и теоретических основ определения информационных характеристик систем реального времени, изучение их организационной, функциональной и физической структуры.

## **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

- Ознакомление с принципами работы SCADA-систем, методы и средства создания систем для работы с системами первичного сбора и обработки информации;
- Изучение способов разработки прототипов системы первичного сбора и обработки информации с датчиков различного типа на основе SCADA-систем;
- Получение представления об установке, настройке и отладке SCADA-систем для их дальнейшего практического применения.

## **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

## **1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы**

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

| Семестр      | Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в 3Е/час | Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ                          |                                                             |                                                              |                                        |                                        |                              |                                               |                                                            |                                                           |                                                                                        |                                       |                                |
|--------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
|              |                                                  | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа) |                                                             |                                                              |                                        |                                        |                              |                                               | Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа) |                                                           |                                                                                        |                                       |                                |
|              |                                                  | Лекции/ в т.ч. в форме практической подготовки                                             | Лабораторные работы/ в т.ч. в форме практической подготовки | Практические занятия/ в т.ч. в форме практической подготовки | Курсовая работа (консультация, защита) | Курсовой проект (консультации, защита) | Консультации перед экзаменом | Контактная работа на промежуточной аттестации | Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической  | Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической | Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки | Подготовка к промежуточной аттестации | Форма промежуточной аттестации |
| 7            | 6 3Е/216                                         | 16                                                                                         | 16/16                                                       | 16                                                           | 1,5                                    | -                                      | -                            | 2,3                                           | 34,5                                                       | -                                                         | 96                                                                                     | 33,7                                  | Экзамен                        |
| <b>Итого</b> | <b>6 3Е/216</b>                                  | <b>16</b>                                                                                  | <b>16/16</b>                                                | <b>16</b>                                                    | <b>1,5</b>                             | <b>-</b>                               | <b>-</b>                     | <b>2,3</b>                                    | <b>34,5</b>                                                | <b>-</b>                                                  | <b>96</b>                                                                              | <b>33,7</b>                           |                                |

Таблица 1.1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

| Семестр      | Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в 3Е/час | Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ                          |                                                             |                                                              |                                        |                                        |                              |                                               |                                                            |                                                           |                                                                                        |                                       |                                |
|--------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
|              |                                                  | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа) |                                                             |                                                              |                                        |                                        |                              |                                               | Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа) |                                                           |                                                                                        |                                       |                                |
|              |                                                  | Лекции/ в т.ч. в форме практической подготовки                                             | Лабораторные работы/ в т.ч. в форме практической подготовки | Практические занятия/ в т.ч. в форме практической подготовки | Курсовая работа (консультация, защита) | Курсовой проект (консультации, защита) | Консультации перед экзаменом | Контактная работа на промежуточной аттестации | Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической  | Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической | Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки | Подготовка к промежуточной аттестации | Форма промежуточной аттестации |
| 9            | 6 3Е/216                                         | 6                                                                                          | 6/6                                                         | 6                                                            | 1,5                                    | -                                      | -                            | 2,3                                           | 34,5                                                       | -                                                         | 153                                                                                    | 6,7                                   | Экзамен                        |
| <b>Итого</b> | <b>6 3Е/216</b>                                  | <b>6</b>                                                                                   | <b>6/6</b>                                                  | <b>6</b>                                                     | <b>1,5</b>                             | <b>-</b>                               | <b>-</b>                     | <b>2,3</b>                                    | <b>34,5</b>                                                |                                                           | <b>153</b>                                                                             | <b>6,7</b>                            |                                |

## 1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2

### Формируемые компетенции

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                  | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                            | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-3</b>     | Способен выполнять работы по проектированию, созданию (модификации) и сопровождению информационных систем | ИД-1 <sub>ПК-3</sub> – устанавливает и настраивает системное и прикладное ПО, необходимое для функционирования ИС;<br>ИД-2 <sub>ПК-3</sub> – разрабатывает и проектирует информационные системы;<br>ИД-3 <sub>ПК-3</sub> – выполняет работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем. | <b>Знать:</b> принципы работы SCADA-систем, методы и средства создания систем для работы с системами первичного сбора и обработки информации;<br><b>Уметь:</b> разрабатывать прототипы систем первичного сбора и обработки информации с датчиков различного типа на основе SCADA-систем;<br><b>Владеть:</b> навыками установки, настройки и отладки SCADA-систем для их дальнейшего практического применения |

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

| Наименование тем (разделов)<br>дисциплины (модуля)                                                                     | Всего<br>(час) | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (в час) |                     |                      |                          | Самостоятельная работа (проработка учебного материала), выполнение курсовой работы /проекта, подготовка и ПА, самоподготовка. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                        |                | Лекции                                                                          | Лабораторные работы | Практические занятия | КР, КП, ПА, консультация |                                                                                                                               |
| 7 семестр                                                                                                              |                |                                                                                 |                     |                      |                          |                                                                                                                               |
| 1. Вводная лекция. Техника датчиков первичной информации                                                               | 42             | 4                                                                               | 4                   | 4                    |                          | 30                                                                                                                            |
| 2. Структурные схемы и функциональные звенья системы сбора и первичной обработки информации                            | 28             | 4                                                                               | 4                   | 4                    |                          | 16                                                                                                                            |
| 3. Структура программных средств систем реального времени (СРВ)                                                        | 38             | 4                                                                               | 4                   | 4                    |                          | 26                                                                                                                            |
| 4. Микропроцессорные средства сбора и первичной обработки информации и средства автоматизированного проектирования СРВ | 36             | 4                                                                               | 4                   | 4                    |                          | 24                                                                                                                            |
| Курсовая работа                                                                                                        | 36             |                                                                                 |                     |                      | 1,5                      | 34,5                                                                                                                          |
| Промежуточная аттестация (экзамен)                                                                                     | 36             |                                                                                 |                     |                      | 2,3                      | 33,7                                                                                                                          |
| Итого за семестр                                                                                                       | 216            | 16                                                                              | 16                  | 16                   | 3,8                      | 164,2                                                                                                                         |

### 2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

#### 1. Введение в СРВ и технику датчиков первичной информации.

Цель, предмет и задачи дисциплины. Обзор литературы. Роль самостоятельной работы в процессе обучения дисциплине. Структура курса и его связь с другими дисциплинами. Особенности систем реального времени (СРВ). Преобразования энергии, используемые в датчиках. Датчики температуры, освещенности и перемещений.

2. Структурные схемы и функциональные звенья системы сбора и первичной обработки информации.

Схемы устройств сбора данных (УСД). Аппаратурная среда. Устройство связи с объектом. Схемы восстановления аналоговых сигналов. Измерительный мост. Согласующее устройство. Схема нормализации. Характеристики измерительного усилителя. Аналоговый мультиплексор. Устройство выборки-хранения. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

3. Структура программных средств систем реального времени.

Операционные системы реального времени. Концепция процесса. Ядро реального времени. Алгоритмические языки разработки для СРВ: Модула, Ада, CASE-средства. Взаимосвязь структуры аппаратных и программных средств в СРВ. Аппаратно-программные каналы СРВ.

4. Микропроцессорные средства сбора и первичной обработки информации и средства автоматизированного проектирования СРВ.

Характеристика и признаки классификации средств сбора и первичной обработки информации. Примеры реализации интегральных микропроцессорных средств в СРВ. Средства автоматизированного проектирования СРВ - SCADA системы. Перспективы развития СРВ.

### **2.3 Курсовая работа (курсовой проект)**

При изучении дисциплины выполняется курсовая работа.

Целью и задачами курсовой работы является разработка проекта автоматизированной системы, предназначенной для научных исследований, обучения и производственных испытаний системы сбора и обработки аналоговых сигналов, снимаемых с датчиков, установленных на некотором испытательном комплексе. Курсовая работа направлена на закрепление и практическое усвоение разделов дисциплины.

Курсовая работа выполняется студентами по индивидуальному заданию в соответствии с заданными исходными параметрами варианта проектирования системы на тему: «Оптимизация характеристик средств сбора и первичной обработки измерительной информации».

В курсовой работе студенты выполняют взаимно увязанные оптимизационные информационный, нагрузочный и топологический расчеты системы сбора и первичной обработки сигналов с комплекса датчиков, позволяющие осуществить проектирование системы реального времени по полученным расчетам в соответствии с методическим руководством.

Подготовка к выполнению необходимых расчетов в курсовой работе заключается в решении задач в аудитории, закрепляющих теоретический материал, и выполнении домашних практических заданий.

В процессе проектирования подготавливается пояснительная записка, примерный объем которой составляет 25 страниц рукописного текста с графиками, схемами, таблицами и аналитическими соотношениями.

Защита курсовой работы осуществляется каждым студентом индивидуально.

### **3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **3.1 Содержание оценочных материалов и их соответствие запланированным результатам обучения**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Перечень оценочных средств текущего контроля представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Оценочные средства текущего контроля

| Виды учебных занятий              | Наименование оценочного средства текущего контроля                             | Код и индикатор достижения компетенции       |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Лекции                            | Тестовые задания текущего контроля, вопросы на занятиях                        | ИД-1 <sub>ПК-3</sub>                         |
| Лабораторные работы               | Отчет по лабораторным работам                                                  | ИД-2 <sub>ПК-3</sub>                         |
| Курсовая работа (курсовой проект) | Оценка этапов выполнения курсовой работы (курсового проекта), согласно заданию | ИД-2 <sub>ПК-3</sub><br>ИД-3 <sub>ПК-3</sub> |
| Самостоятельная работа            | Вопросы для самоподготовки, тестирование                                       | ИД-2 <sub>ПК-3</sub><br>ИД-3 <sub>ПК-3</sub> |

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Примеры тестовых заданий текущего контроля:

1. При поверках устраняются...

1) систематические ошибки

2) стохастические ошибки

3) ошибки оператора

4) ошибки ПК

Примеры тем устных опросов на занятиях:

1. Какова роль самостоятельной работы в процессе обучения дисциплине.

2. Аналоговый мультимплексор. Понятие.

3. Цель введение в СРВ

Вопросы к лабораторным работам приведены в методических указаниях по выполнению соответствующих лабораторных работ.

Примеры индивидуальных (домашних) заданий:

1. Характеристика датчика, получаемая экспериментально как реакция на скачок измеряемой входной величины, называется...
2. Какие проблемы вызывает замыкание механического выключателя?
3. Какие устройства используются в качестве датчиков положения?

Примеры вопросов для подготовки к практическим занятиям, семинарам:

- Изучение программно-аппаратных средств систем реального времени
- Установка и конфигурирование операционных систем реального времени
- Моделирование логики с помощью Scicos

Примеры тем докладов:

- Моделирование устройства с помощью Scicos
- Изучение способов отладки информационных систем реального времени
- Программирование ПЛК серии VIPA CPU216

Текущий контроль выполнения курсовой работы осуществляется в ходе проведения плановых консультаций.

Примеры вопросов для самоподготовки:

1. Когда срабатывает индикатор уровня?
2. На какое важное свойство датчика указывает малое время нарастания его выходного сигнала?
3. Какого вида сигналы генерируют цифровые датчики?

Полный комплект материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля), хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

### **3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие типовые тестовые задания вопросы к экзамену.

Тестовые задания представляют собой совокупность тестовых вопросов текущего контроля по числу текущих аттестаций.

Примеры тестовых заданий промежуточной аттестации:

1. В чем заключается главное достоинство электрических датчиков?

а) Главное достоинство электрических датчиков – это гибкость и разнообразие способов обработки сигнала.

б) В их дешевизне и доступности.

в) В повышенной помехоустойчивости.

Примеры экзаменационных вопросов:

1. Виды информационных систем реального времени.
2. Основные области применения систем реального времени.
3. Архитектура информационных систем реального времени.
4. Основные требования к информационным системам реального времени.
5. ИСПВ предприятия, жесткого и мягкого реального времени.
6. АР-, СС- и АРСС-модели случайных процессов.
7. Элементы автоматизированных систем управления, каналов связи и периферийных устройств.
8. Иерархия структуры управления предприятием с АСУТП.
9. Датчики, АЦП и ЦАП, служба времени и управление памятью в системах реального времени.
10. Разработка функциональной схемы автоматизации объекта и уточнение характеристик оборудования и параметров.
11. Определение параметров регуляторов и моделирования их работы на основе регулируемых параметров.
12. Динамические звенья, ЛАЧХ и АФЧХ объектов управления, устойчивость, структурные схемы и качество управления.
13. Автоматизированные системы оперативно-диспетчерского управления.
14. Основные языки программирования стандарта МЭК 61131-3.
15. Программирование на языке FBD.
16. Программирование на языке LD.
17. Программирование на языке ST.
18. Программирование с использованием инструкций IL.
19. Программируемые логические контроллеры и средства взаимодействия.
20. Связь среды программирования с программируемыми логическими контроллерами.
21. Схемы соединения на базе OPC.

22. Программно-технические комплексы с использованием SCADA.
23. Структура программ диспетчеризации.
24. Требования к SCADA системам.
25. Принципы построения промышленных, встраиваемых и мобильных систем реального времени.
26. Системы сбора и обработки данных в ИСПВ, связь с базами данных.
27. Этапы проектирования и отладки ИСПВ.
28. Технологии Java Real Time.
29. Принципы работы ИСПВ в Linux и операционные системы реального времени.

30. Основные компоненты ИСПВ: планирование потоков, управление памятью, синхронизация, асинхронные события, асинхронный поток управления, завершение потока и доступ к физической памяти.

Оценочные материалы для защиты курсовой работы (курсового проекта), включают вопросы, задаваемые при защите курсовой работы (курсового проекта). Пример вопросов:

1. Приведите основные требования к информационным системам реального времени.
2. Из чего состоит ИСПВ предприятия, жесткого и мягкого реального времени.
3. Привести описание элементов автоматизированных систем управления, каналов связи и периферийных устройств.
4. Описать иерархию структуры управления предприятием с АСУТП.
5. Опишите датчики, АЦП и ЦАП, служба времени и управление памятью в системах реального времени.
6. Какие средства автоматизированных систем оперативно-диспетчерского управления Вы знаете?
7. Приведите требования к SCADA системам.
8. Описать этапы проектирования и отладки ИСПВ.

### **3.3 Оценка успеваемости обучающихся**

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2, балльные оценки для контрольных мероприятий при выполнении курсовой работы (курсового проекта) представлены в таблице 3.3. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.4.

Таблица 3.2

## Бальные оценки для контрольных мероприятий

| Наименование контрольного мероприятия | Максимальный балл на первую аттестацию | Максимальный балл за вторую аттестацию | Максимальный балл за третью аттестацию | Всего за семестр |
|---------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|------------------|
| 7 семестр                             |                                        |                                        |                                        |                  |
| Тестирование                          | 5                                      | 5                                      | 5                                      | 15               |
| Устный опрос на занятии               | 1                                      | 2                                      | 2                                      | 5                |
| Отчет по лабораторной работе          |                                        | 5                                      | 5                                      | 10               |
| Коллоквиум                            |                                        | 10                                     |                                        | 10               |
| Реферат                               |                                        |                                        | 10                                     | 10               |
| Итого (максимум за период)            | 6                                      | 22                                     | 22                                     | 50               |
| Экзамен                               |                                        |                                        |                                        | 50               |
| Итого                                 |                                        |                                        |                                        | 100              |

Таблица 3.3

## Бальные оценки для контрольных мероприятий при выполнении курсовой работы

| Наименование контрольного мероприятия                                                     | Максимальный балл на 1 Аттестацию | Максимальный балл за 2 Аттестацию | Максимальный балл за 3 Аттестацию | Всего за семестр |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| Постановка цели и задач; содержания работы, последовательности выполнения                 | 20                                |                                   |                                   | 20               |
| Литературный обзор, постановки эксперимента и хода исследования                           |                                   | 20                                |                                   | 20               |
| Проверка результатов, заключительной части исследования; формулирование выводов по работе |                                   |                                   | 20                                | 20               |
| Проверка работы на новизну                                                                |                                   |                                   | 10                                | 10               |
| Итого (максимум за период)                                                                | 20                                | 20                                | 30                                | 70               |
| Защита курсовой работы (курсового проекта)                                                |                                   |                                   |                                   | 30               |
| Итого:                                                                                    |                                   |                                   |                                   | 100              |

## Шкала оценки на промежуточной аттестации

| Выражение в баллах | Словесное выражение<br>при форме промежуточной<br>аттестации - зачет | Словесное выражение<br>при форме промежуточной<br>аттестации - экзамен |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| от 86 до 100       | Зачтено                                                              | Отлично                                                                |
| от 71 до 85        | Зачтено                                                              | Хорошо                                                                 |
| от 51 до 70        | Зачтено                                                              | Удовлетворительно                                                      |
| до 51              | Не зачтено                                                           | Не удовлетворительно                                                   |

## **РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **4.1.1. Основная литература:**

1. Гриценко, Ю. Б. Системы реального времени [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. Б. Гриценко. — М.: ТУСУР, 2017. — 253 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110216>

2. Кобылянский, В. Г. Системы реального времени [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Г. Кобылянский. — Новосибирск: НГТУ, 2015. — 88 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118251>

#### **4.1.2. Дополнительная литература:**

1. Беспалов, Д. А. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. А. Беспалов, С. М. Гушанский, Н. М. Коробейникова ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 139 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088203>

2. Беспалов, Д. А. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. А. Беспалов, С. М. Гушанский, Н. М. Коробейникова ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 168 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088205>

3. Музипов, Х. Н. Система реального времени «СИРИУС-SCADA» [Электронный ресурс]: учебное пособие / Х. Н. Музипов, О. Н. Кузяков, С. А. Хохрин. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. — 116 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64537>

#### **4.1.3 Методические материалы**

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ
2. Методические указания по самостоятельной работе

3. Сагдатуллин А.М. Информационные системы реального времени [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии» / КНИТУ-КАИ (Лениногорский филиал), Лениногорск, 2020 – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_388168\\_1&course\\_id=\\_15460\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_388168_1&course_id=_15460_1)

#### **4.1.4 Перечень информационных технологий и электронных ресурсов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Сагдатуллин А.М. Информационные системы реального времени [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии» / КНИТУ-КАИ (Лениногорский филиал), Лениногорск, 2020 – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_388168\\_1&course\\_id=\\_15460\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_388168_1&course_id=_15460_1)

#### **4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>.

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Znanium.com». URL: <https://znanium.com/>

3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Юрайт». URL: <https://urait.ru/catalog/full>

4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ им. Н.Г. Четаева. URL: <http://elibs.kai.ru/>

5. Metanit.com – сайт по программированию

6. Citforum – форум программистов.

## 4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1

### Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

| Наименование вида учебных занятий | Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории                                                                                             | Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционные занятия                | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 302)                                                                                         | мультимедийный проектор (1 шт.);<br>- ноутбук (1 шт.);<br>- настенный экран (1 шт.);<br>- акустические колонки (1 комплект);<br>- учебные столы (24 шт.), стулья (48 шт.);<br>- доска (1 шт.);<br>- стол преподавателя (1 шт.);<br>- учебно – наглядные пособия.                                                               |
| Лабораторные занятия              | Компьютерная аудитория (Л. 201)                                                                                                                            | - учебные столы (7 шт.), стулья (7 шт.);<br>- доска (1 шт.);<br>- стол преподавателя (1 шт.);<br>- компьютерные столы (12 шт.), стулья (12 шт.);<br>- персональные компьютеры (12 шт.);<br>- локальная вычислительная сеть;<br>- ЖК мониторы 23”(12 шт.);<br>- доска интерактивная (1 шт.);<br>- мультимедиа-проектор (1 шт.). |
| Практические занятия              | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л. 306) | - учебные столы, стулья;<br>- доска;<br>- стол преподавателя;<br>- наглядные пособия.                                                                                                                                                                                                                                          |
| Самостоятельная работа            | Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)                                                                                                     | - персональный компьютер;<br>- ЖК монитор 19”;<br>- столы компьютерные;<br>- учебные столы, стулья.                                                                                                                                                                                                                            |

Таблица 4.2

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| № п/п | Наименование программного обеспечения                                                                                                                                                     | Производитель                   | Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое) |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1     | - Текстовый редактор Notepad++.<br>- Браузеры Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox.<br>- Веб – сервер Apache HTTP Server.<br>- СУБД PHPmyAdmin.<br>- Сервер баз данныхMySQL. |                                 | Свободно распространяемое                                           |
| 2     | Microsoft Windows 7 Professional Russian                                                                                                                                                  | Microsoft, США                  | Лицензионное                                                        |
| 3     | Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian                                                                                                                                           | Microsoft, США                  | Лицензионное                                                        |
| 4     | Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8 for Windows                                                                                                                          | Лаборатория Касперского, Россия | Лицензионное                                                        |

## **5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся                       | Виды дополнительных оценочных материалов                                                                         | Формы контроля и оценки результатов обучения    |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| С нарушениями слуха                         | Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)                        | Преимущественно письменная проверка             |
| С нарушениями зрения                        | Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)                                          | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену) | Преимущественно дистанционными методами         |

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

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

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

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

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

| №<br>п/п | № раздела внесения<br>изменений | Дата внесения<br>изменений | Содержание изменений | «Согласовано»<br>заведующий<br>кафедрой,<br>реализующей<br>дисциплину |
|----------|---------------------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|          |                                 |                            |                      |                                                                       |
|          |                                 |                            |                      |                                                                       |
|          |                                 |                            |                      |                                                                       |
|          |                                 |                            |                      |                                                                       |