

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Председатель Ученого совета факультета  
 информационных технологий  
 и компьютерной безопасности  
 Пасмурнов С.М.  
 (подпись) (ФИО)  
 «30» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Системы реального времени**

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

**Закреплена за кафедрой:** автоматизированных и вычислительных систем

**Направление подготовки (специальности):**

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

(код, наименование)

**Профиль подготовки** Вычислительные машины, комплексы, системы и сети;  
 Системы автоматизированного проектирования; Системы автоматизированного  
 проектирования в машиностроении

(название профиля по УП)

**Часов по УП: 180; Часов по РПД: 180;**

**Часов по УП (без учета часов на экзамены): 180; Часов по РПД: 180;**

**Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: 12 (4 – лекция, 8 – ЛР)**

**Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: 12 (4 – лекция, 8 – ЛР)**

**Часов на самостоятельную работу по УП: 126 (70 %);**

**Часов на самостоятельную работу по РПД: 126 (70 %)**

**Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5;**

**Виды контроля в семестрах (на курсах):** Экзамены - 0; Зачет с оценкой - 3; Курсовые проекты - 0; Курсовые работы - 0.

**Форма обучения:** очная; **Срок обучения:** нормативный.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Вид занятий  | № семестров, число учебных недель в семестрах |     |        |     |            |            |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |            |            |
|--------------|---|-----|--------|-----|------------|------------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|------------|------------|
|              | 1 / 18  |     | 2 / 18 |     | 3 / 18     |            | 4 / 18 |     | 5 / 18 |     | 6 / 18 |     | 7 / 18 |     | 8 / 10 |     | Итого      |            |
|              | УП  | РПД | УП     | РПД | УП         | РПД        | УП     | РПД | УП     | РПД | УП     | РПД | УП     | РПД | УП     | РПД | УП         | РПД        |
| Лекции       |   |     |        |     | 18         | 18         |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     | 18         | 18         |
| Лабораторные |   |     |        |     | 36         | 36         |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     | 36         | 36         |
| Практические |   |     |        |     |            |            |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |            |            |
| Ауд. занятия |   |     |        |     | 54         | 54         |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     | 54         | 54         |
| Сам. работа  |   |     |        |     | 126        | 126        |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     | 126        | 126        |
| <b>Итого</b> |   |     |        |     | <b>180</b> | <b>180</b> |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     | <b>180</b> | <b>180</b> |

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 января 2016 г. № 5.

Программу составил: \_\_\_\_\_ к.т.н., Сафронов В.В.  
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): \_\_\_\_\_ к.т.н. Якевич О.Г.  
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль Вычислительные машины, комплексы, системы и сети; Системы автоматизированного проектирования; Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизированных и вычислительных систем, протокол № 1 от 30.08.2017 г.

Зав. кафедрой АВС \_\_\_\_\_ С.Л. Подвальный

**Согласовано:**

Зав. выпускающей кафедрой систем автоматизированного проектирования и информационных систем (САПРИС) \_\_\_\_\_ Я.Е. Львович

Зав. выпускающей кафедрой компьютерных интеллектуальных технологий проектирования (КИТП) \_\_\_\_\_ М.И. Чижов

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|       |  |
|-------|--|
| 1.1   | <b>Цель изучения дисциплины</b> – состоит в приобретении студентами знаний о принципах построения алгоритмического, программного и аппаратного обеспечения автоматизированных систем управления объектами, работающими в режиме реального времени; а также в получении знаний о современных тенденциях в сфере автоматизации промышленных процессов и производств. |
| 1.2   | <b>Для достижения цели ставятся задачи:</b>  |
| 1.2.1 | к теоретическим задачам относятся освоение принципов построения и эксплуатации современных автоматизированных систем реального времени; разработка автоматизированных информационных систем реального времени.   |
| 1.2.2 | прикладные задачи состоят в приобретении навыков использования современных автоматизированных систем реального времени.  |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

|   |  |
|---|--|
| Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ОД  | код дисциплины в УП: Б1.В.ОД.18                        |
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>   |  |
| Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по информатике и вычислительной технике, в части дисциплин: «Операционные системы», «САД системы», «Информатика». |  |
| <b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>   |  |
| Б1.Б.12   | Организация ЭВМ и систем                               |
| Б1.В.ОД.5   | Моделирование вычислительных систем                    |
| Б1.В.ОД.8   | Теория информационно-управляющих вычислительных систем |
| Б1.В.ОД.16  | Защита информации                                      |

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|   |  |
|---|--|
| <b>ОПК-2</b>  | <b>Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.</b>  |
| <b>Знает:</b>   |  |
| – современные средства автоматизации: стандартизацию и открытость средств автоматизации, модульные средства, аутсорсинг.  |  |
| <b>Владеет:</b>   |  |
| – методами применения автоматизированных информационных систем реального времени.   |  |
| <b>ПК-3</b>   | <b>Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.</b> |
| <b>Знает:</b>   |  |
| – современные SCADA-системы: компоненты систем и их назначение, функциональные возможности, аппаратно-программные платформы, интерфейс взаимодействия программ в промышленных системах автоматизации; |  |

|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– типовые промышленные сети: особенности и характеристики класса промышленных сетей; распространенные промышленные сети;</li> <li>– особенности реализации контроллеров: магистрально-модульная архитектура, развитие и стандартизация мезонинных модулей, операционные системы контроллеров, технические характеристики контроллеров.</li> </ul>  |
| <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– создавать технологические проекты производств с применением автоматизированных систем реального времени;</li> <li>– сопрягать аппаратные и программные средства систем реального времени;</li> <li>– разрабатывать графический интерфейс графической базы узла производственной системы реального времени;</li> <li>– реализовывать основные функции визуализации измеряемой и контролируемой информации в системах реального времени с обеспечением функции передачи данных и команд системе контроля и управления системы реального времени.</li> </ul> |
| <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками создания и сопровождения технологического проекта в автоматизированных системах реального времени;</li> <li>– методами совместного использования и адаптации специального программного и аппаратного обеспечения производственных систем реального времени.</li> </ul>   |

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

|            |   |
|------------|---|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>   |
| 3.1.1      | современные средства автоматизации: стандартизацию и открытость средств автоматизации, модульные средства, аутсорсинг (ОПК-2);  |
| 3.1.2      | современные SCADA-системы: компоненты систем и их назначение, функциональные возможности, аппаратно-программные платформы, интерфейс взаимодействия программ в промышленных системах автоматизации (ПК-3);                      |
| 3.1.3      | типовые промышленные сети: особенности и характеристики класса промышленных сетей; распространенные промышленные сети (ПК-3);   |
| 3.1.4      | особенности реализации контроллеров: магистрально-модульная архитектура, развитие и стандартизация мезонинных модулей, операционные системы контроллеров, технические характеристики контроллеров (ПК-3).                       |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>   |
| 3.2.1      | создавать технологические проекты производств с применением автоматизированных систем реального времени (ПК-3);   |
| 3.2.2      | сопрягать аппаратные и программные средства систем реального времени (ПК-3);  |
| 3.2.3      | разрабатывать графический интерфейс графической базы узла производственной системы реального времени (ПК-3);  |
| 3.2.4      | реализовывать основные функции визуализации измеряемой и контролируемой информации в системах реального времени с обеспечением функции передачи данных и команд системе контроля и управления системы реального времени (ПК-3). |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>   |
| 3.3.1      | методами применения автоматизированных информационных систем реального времени (ОПК-2);   |
| 3.3.2      | навыками создания и сопровождения технологического проекта в автоматизированных системах реального времени (ПК-3);  |
| 3.3.3      | методами совместного использования и адаптации специального программного и аппаратного обеспечения производственных систем реального времени (ПК-3).  |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № П./п       | Наименование раздела дисциплины                | Семестр | Неделя семестра | Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах |                      |                     |            |             |
|--------------|--|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|------------|-------------|
|              |  |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | СРС        | Всего часов |
| 1            | Общие тенденции развития средств автоматизации | 3       | 1-8             | 8  | 0                    | 16                  | 56         | 80          |
| 2            | SCADA-системы                                  | 3       | 9-18            | 10   | 0                    | 20                  | 70         | 100         |
| <b>Итого</b> |  |         |                 | <b>18</b>                                      |                      | <b>36</b>           | <b>126</b> | <b>180</b>  |

#### 4.1 Лекции

| Неделя семестра   | Тема и содержание лекции  | Объем часов | В том числе, в интерактивной форме (ИФ) |
|---|---|-------------|---|
| <b>3 семестр</b>  |   | <b>18</b>   | <b>4</b>                                |
| <b>РАЗДЕЛ 1. Общие тенденции развития средств автоматизации</b> |   | <b>8</b>    | <b>2</b>                                |
| 1   | <u>Лекция 1.</u> Тенденции развития средств автоматизации: стандартизация и открытость средств автоматизации; идеология использования модульных средств; аутосорсинг; сквозной сетевой доступ к информации.<br><u>Самостоятельное изучение. Тема 1.</u> Идеология модульности SCADA-систем.   | 2           | 0,5                                     |
| 3   | <u>Лекция 2.</u> Методология планирования производства: информационная модель предприятия, уровни систем автоматизации, MRP- и ERP-системы.<br><u>Самостоятельное изучение. Тема 2.</u> MRP- и ERP-системы.   | 2           | 0,5                                     |
| 5-7   | <u>Лекция 3.</u> Открытость прикладных программ: стандартный интерфейс взаимодействия программ OLE; межпрограммный протокол DDE/NetDDE; компонентная объектная технология COM/DCOM; взаимодействие программ на базе стандартной архитектуры ActiveX.<br><u>Самостоятельное изучение. Тема 3.</u> Технологии OLE, DDE/NetDDE, COM/DCOM, ActiveX. | 4           | 1                                       |
| <b>РАЗДЕЛ 2. SCADA-системы</b>                                  |   | <b>10</b>   | <b>2</b>                                |
| 9-11  | <u>Лекция 4.</u> Компоненты систем контроля и управления и их назначение. Функциональные возможности SCADA-систем. Аппаратно-программная платформа. Методы построения аппаратно-программной платформы SCADA-систем.<br><u>Самостоятельное изучение. Тема 4.</u> Классификация аппаратно-программных платформ SCADA-систем.                      | 4           | 1                                       |
| 13-15   | <u>Лекция 5.</u> Открытость SCADA-программ: стандартного интерфейса взаимодействия программ в промышленных системах автоматизации – OPC. Эксплуатационные и стоимостные характеристики SCADA-систем.<br><u>Самостоятельное изучение. Тема 5.</u> OPC-интерфейс.   | 4           | 0,5                                     |
| 17  | <u>Лекция 6.</u> Особенности класса промышленных сетей. Характеристики промышленных сетей. Стандарта на порты последовательной передачи данных – EIA. Способы подключения устройств к промышленным сетям. Распространенные промышленные сети.<br><u>Самостоятельное изучение. Тема 6.</u> Промышленные сети PROFIBUS и Foundation FieldBus.     | 2           | 0,5                                     |
| <b>Итого часов</b>  |   | <b>18</b>   | <b>4</b>                                |

## 4.2 Лабораторные работы

| Неделя семестра   | Наименование лабораторной работы   | Объем часов | В том числе в интерактивной форме (ИФ) | Виды контроля |
|---|--|-------------|--|---------------|
| <b>3 семестр</b>  |  | <b>36</b>   | <b>8</b>                               |               |
| <b>РАЗДЕЛ 1. Общие тенденции развития средств автоматизации</b> |  | <b>16</b>   | <b>4</b>                               |               |
| 2   | Лабораторная работа № 1. Знакомство с современными SCADA-решениями: MasterSCADA; Rapid SCADA; Simple-Scada.  | 4           | 1                                      | Отчет         |
| 4   | Лабораторная работа № 2. Знакомство с современными SCADA-решениями: "КАСКАД", OpenSCADA, Scadaplus, PHmi, Scada-ГИНЭС.   | 4           | 1                                      | Отчет         |
| 6-8   | Лабораторная работа № 3. Знакомство с современными SCADA-решениями: AggreGate SCADA/HMI, Winlog Lite.  | 8           | 2                                      | Отчет         |
| <b>РАЗДЕЛ 2. SCADA-системы</b>                                  |  | <b>20</b>   | <b>4</b>                               |               |
| 10  | Лабораторная работа № 4. Характеристики TRACE MODE. Понятия и определения: проект, узел, объекты базы каналов, автопостроение. Язык функциональных блоков (ТехноFBD). Язык инструкций (Техно IL) Редактор представления данных. Создание проекта. Создание узлов проекта. Автопостроение базы каналов для контроллера. Редактирование базы каналов.  | 4           | 1                                      | Отчет         |
| 12  | Лабораторная работа № 5. Тиражирование узлов проекта. Автопостроение базы каналов для обмена данными с другими узлами проекта. Создание и настройка каналов. Автопостроение базы каналов для обмена данными с внешними контроллерами. Создание FBD-программы. Подключение FBD-программы к каналам. Создание IL-программы.  | 4           | 1                                      | Отчет         |
| 14  | Лабораторная работа № 6. Создание графической базы узла. Разработка графического интерфейса. Отображение в графическом виде значений каналов. Тиражирование графики. Модификация форм отображения. Эмуляция работы графической базы. Настройка каналов для архивирования. Настройка параметров архивов. Просмотр архивных данных. Просмотр отчета тревог. Разработка шаблона. Создание сценария и генерация документа. | 4           | 1                                      | Отчет         |
| 16-18   | Лабораторная работа № 7. Разработка модели технологического проекта в среде TRACE MODE в соответствии с заданием.  | 8           | 1                                      | Отчет         |
| <b>Итого часов</b>  |  | <b>36</b>   | <b>8</b>                               |               |

#### 4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

| Неделя семестра  | Содержание СРС  | Виды контроля          | Объем часов |
|------------------|---|------------------------|-------------|
| <b>3 семестр</b> |   | <b>Зачет с оценкой</b> | <b>126</b>  |
| 1                | Подготовка конспекта по теме №1 для самостоятельного изучения | Проверка конспекта     | 7           |
| 2                | Подготовка к лабораторной работе № 1                          | Допуск к выполнению    | 7           |
| 3                | Подготовка конспекта по теме №2 для самостоятельного изучения | Проверка конспекта     | 7           |
| 4                | Подготовка к лабораторной работе № 2                          | Допуск к выполнению    | 7           |
| 5                | Подготовка конспекта по теме №3 для самостоятельного изучения | Проверка конспекта     | 7           |
| 6-8              | Подготовка к лабораторной работе № 3                          | Допуск к выполнению    | 21          |
| 9                | Подготовка конспекта по теме №4 для самостоятельного изучения | Проверка конспекта     | 7           |
| 10               | Подготовка к лабораторной работе № 4                          | Допуск к выполнению    | 7           |
| 11               | Подготовка конспекта по теме №5 для самостоятельного изучения | Проверка конспекта     | 7           |
| 12               | Подготовка к лабораторной работе № 5                          | Допуск к выполнению    | 7           |
| 13               | Подготовка конспекта по теме №6 для самостоятельного изучения | Проверка конспекта     | 7           |
| 14               | Подготовка к лабораторной работе № 6                          | Допуск к выполнению    | 7           |
| 15-17            | Подготовка к лабораторной работе № 7                          | Допуск к выполнению    | 21          |
| 18               | Сдача долгов  | Отчеты                 | 7           |

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

|     |   |
|-----|---|
|     | <b>В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:</b>   |
| 5.1 | <b>Информационные лекции;</b>   |
| 5.2 | <b>Лабораторные работы:</b><br>– выполнение лабораторных работ по индивидуальному заданию,<br>– защита выполненных работ.   |
| 5.3 | <b>Самостоятельная работа студентов:</b><br>– изучение теоретического материала,<br>– подготовка к лекциям, лабораторным работам,<br>– работа с учебно-методической литературой,<br>– оформление конспектов лекций,<br>– подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету. |
| 5.4 | <b>Консультации</b> по всем вопросам учебной программы.   |

#### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

|            |   |
|------------|---|
| <b>6.1</b> | <b>Контрольные вопросы и задания</b>  |
| 6.1.1      | Используемые формы текущего контроля:<br>– тестирование по разделу «SCADA-системы»; |

|       |   |
|-------|---|
|       | – отчет и защита выполненных лабораторных работ.  |
| 6.1.2 | Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает варианты тестовых вопросов.<br>Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины. |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| <b>7.1 Рекомендуемая литература</b>                     |   |   |                              |                |
|---|---|---|------------------------------|----------------|
| № п/п   | Авторы, составители   | Заглавие  | Годы издания.<br>Вид издания | Обеспеченность |
| <b>7.1.1. Основная литература</b>                       |   |   |                              |                |
| 7.1.1.1   | Солдатов Е.А., Кардаш Д.И.  | Автоматизированные системы реального времени: учеб. пособие. - Уфа: УГАТУ; Воронеж: ВГТУ. Гриф УМО вузов по университетскому политехническому образованию         | 2005<br>Печ.                 | 0,4            |
| 7.1.1.2   | Кравец О.Я., Подвальный Е.С., Хисамутдинов Р.А.   | Вычислительные комплексы и системы: архитектура, конвейеризация, параллелизм: учеб. пособие. - Уфа: Воронеж: УГТУ; ВГТУ.  | 2004<br>печат.               | 1              |
| 7.1.1.3   | Кравец О.Я., Подвальный Е.С., Хисамутдинов Р.А.   | Вычислительные комплексы и системы: компоненты, технологии, реализация: учеб. пособие. - Уфа: Воронеж: УГТУ; ВГТУ   | 2004<br>печат.               | 1              |
| <b>7.1.2. Дополнительная литература</b>                 |   |   |                              |                |
| 7.1.2.1   | Солдатов Е.А., Лейкин М.А.; Кардаш Д.И.   | Системное программное обеспечение: учеб. пособие. - Воронеж: Научная книга  | 2005<br>Печ.                 | 0,5            |
| <b>7.1.3 Методические разработки</b>                    |   |   |                              |                |
| 7.1.3.1   | Солдатов Е. А.  | Проектирование систем автоматизации технологических процессов в интегрированной среде разработки TRACE MODE: лабораторный практикум: учеб. пособие. Воронеж: ВГТУ | 2007<br>Печ.                 | 0,4            |
| 7.1.3.2   | Кравец О.Я., Подвальный Е.С., Хисамутдинов Р.А.   | Вычислительные комплексы и системы: компоненты, технологии, реализации: учебно-методическое пособие. - Воронеж: Научная книга.                                    | 2005<br>Печат.               | 0,5            |
| 7.1.3.3   | Кравец О.Я., Подвальный Е.С., Хисамутдинов Р.А.   | Вычислительные комплексы и системы: архитектура, конвейеризация, параллелизм: учебно-методическое пособие. - Воронеж: Научная книга.                              | 2005<br>Печат.               | 0,5            |
| <b>7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы</b> |   |   |                              |                |
| 7.1.4.1   | Методические указания к выполнению лабораторных работ <b>представлены на сайте: <a href="http://e-learning.vorstu.ru//">http://e-learning.vorstu.ru//</a> и на локальном сетевом диске: \\avsdс\doc\АСРВ (локальный диск P:\АСРВ)</b> |   |                              |                |

|         |   |
|---------|---|
| 7.1.4.2 | <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Демонстрационные версии технологических процессов для системы Trace Mode.</li> <li>– Программная среда Trace Mode 6.0.</li> <li>– Программная среда MasterSCADA.</li> <li>– Программная среда Rapid SCADA.</li> <li>– Программная среда Simple-Scada.</li> <li>– Программная среда "КАСКАД".</li> <li>– Программная среда OpenSCADA.</li> <li>– Программная среда Scadaplus.</li> <li>– Программная среда PHmi.</li> <li>– Программная среда Scada-ГИНЭС.</li> <li>– Программная среда AggreGate SCADA/HMI.</li> <li>– Программная среда Winlog Lite.</li> <li>– Автоматизированная справка по разработке проектов в среде Trace Mode 6.0.</li> </ul> |
| 7.1.4.3 | <p><b>Мультимедийные лекционные демонстрации:</b></p>   |
|         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Тенденции развития средств автоматизации.</li> <li>– Методология планирования производства.</li> <li>– Открытость прикладных программ.</li> <li>– Аппаратно-программная платформа SCADA-систем.</li> <li>– Открытость SCADA- систем.</li> <li>– Промышленные сети SCADA- систем.</li> <li>– Создание проекта в среде Trace Mode.</li> </ul>  |

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|     |  |
|-----|--|
| 8.1 | <p><b>Специализированная лекционная аудитория</b>, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой</p>   |
| 8.2 | <p><b>Учебные лаборатории:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Лаборатория компьютерных сетей;</li> <li>– Лаборатория систем программирования;</li> <li>– Лаборатория систем проектирования.</li> </ul> |
| 8.3 | <p><b>Дисплейный класс</b>, оснащенные специальным программным обеспечением для проведения лабораторных занятий.</p>   |
| 8.4 | <p><b>Кабинеты</b>, оборудованные проекторами и интерактивными досками.</p>  |