

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ**

|                                                      |                                                                          |         |   |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/специальность                 | 14.05.04 Электроника и автоматика физических установок                   |         |   |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Электроника и автоматика физических установок                            |         |   |
| Специализация                                        | Системы управления технологическими процессами и физическими установками |         |   |
| Уровень образования                                  | высшее образование - специалитет                                         |         |   |
| Курс                                                 | 3                                                                        | семестр | 6 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)          | 6                                                                        |         |   |

|                                                                      |                                                                                     |                |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Заведующий кафедрой -<br>руководитель отделения на<br>правах кафедры |  | А.Г. Горюнов   |
| Руководитель ООП                                                     |  | А.Г. Горюнов   |
| Преподаватель                                                        |  | А.В. Обходский |

2020г.

# 1. Роль дисциплины «Микропроцессорные системы» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                         | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                  | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                   |
| Микропроцессорные системы                                     | 6       | ПК(У)-6         | Способен разрабатывать предложения по совершенствованию системы эксплуатации автоматизированных систем управления физическими установками                                                                        | ПК(У)-6.B1                                                  | Владеет опытом применения ЭВМ для управления и обработки информации; устройствами сопряжения измерительной аппаратуры с ЭВМ, включая датчики.                                                  |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-6.Y1                                                  | Умеет использовать на практике основные виды программных и технических средств АСУ ТП.                                                                                                         |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-6.31                                                  | Знает состав технического и программного обеспечения АСУ; архитектуру магистрально-модульных систем и специальные системы интерфейсов.                                                         |
|                                                               |         | ПК(У)-7         | Способен к эксплуатации специальных технических средств, сооружений, объектов и их систем                                                                                                                        | ПК(У)-7.B1                                                  | Владеет технологиями построения и эксплуатации промышленных сетей (Fieldbus)                                                                                                                   |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-7.Y1                                                  | Умеет применять средства взаимодействия оператора с системой, интерфейсы взаимодействия устройств, стандартные системные интерфейсы.                                                           |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-7.31                                                  | Знает архитектуру современных вычислительных устройств, принципы их построения, принципы выполнения команд, программное и микропрограммное управление, принципы работы запоминающих устройств. |
|                                                               |         | ПК(У)-19        | Способен использовать информационные технологии при разработке новых установок, устройств, Способен к сбору и анализу информации для выбора и обоснования вариантов научно-технических и организационных решений | ПК(У)-19.B3                                                 | Владеет методиками и САПР для выполнения проектных работ в области АСУ ТП и АСНИ.                                                                                                              |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-19.Y3                                                 | Умеет разрабатывать микропроцессорные устройства ввода-вывода и управления и программное обеспечение для их функционирования.                                                                  |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-19.33                                                 | Знает основные структурные элементы микропроцессорных систем, принцип их работы и взаимодействия, принципы организации подсистемы памяти и ввода-вывода в микропроцессорных системах.          |
|                                                               |         | ПК(У)-22        | Способен осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности                               | ПК(У)-22.B2                                                 | Владеет технологиями разработки технических и программных средств микропроцессорных подсистем АСУ ТП.                                                                                          |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-22.Y2                                                 | Умеет выбирать основные типы элементов для организации микропроцессорных подсистем АСУ ТП.                                                                                                     |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-22.32                                                 | Знает основные структурные элементы высоконадежных микропроцессорных подсистем АСУ ТП.                                                                                                         |
|                                                               |         | ПК(У)-24        | Способен оценить перспективы развития физических установок и                                                                                                                                                     | ПК(У)-24.B1                                                 | Владеет опытом применения микропроцессорных систем для выполнения исследовательских, технологических и пуско-наладочных работ в области профессиональной деятельности.                         |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                      | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                               | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                         |
|                                                               |         |                 | систем автоматизированного управления, использовать современные достижения в научно-исследовательских работах | ПК(У)-24.У1                                                 | Умеет использовать и адаптировать микропроцессорные системы для исследовательских, технологических и пуско-наладочных работ в области профессиональной деятельности. |
|                                                               |         |                 |                                                                                                               | ПК(У)-24.31                                                 | Знает основные тенденции развития микропроцессорных подсистем АСУ ТП.                                                                                                |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                             | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                      | Методы оценивания (оценочные мероприятия)                                          |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                    |
| РД1                                           | Знать архитектуру и основные принципы организации микропроцессорных систем АСУ ТП и АСНИ, в том числе принципы организации подсистем памяти и ввода-вывода. | ПК(У)-6, ПК(У)-7                              | Раздел 1. Введение и общие положения, архитектура микропроцессора.<br>Раздел 2. Архитектура микропроцессора, система команд, подсистема памяти                                                                                                                                       | Посещение занятий, Защита отчета по лабораторной работе, Тест, Коллоквиум, Экзамен |
| РД2                                           | Уметь выбирать и разрабатывать основные типы элементов для организации микропроцессорных подсистем АСУ ТП и АСНИ                                            | ПК(У)-6, ПК(У)-22                             | Раздел 2. Архитектура микропроцессора, система команд, подсистема памяти.<br>Раздел 3. Последовательность работы микропроцессора, подсистема ввода-вывода в микропроцессорной технике.                                                                                               | Посещение занятий, Защита отчета по лабораторной работе, Тест, Коллоквиум, Экзамен |
| РД3                                           | Владеть методиками и САПР для выполнения проектных работ в области создания микропроцессорных систем.                                                       | ПК(У)-6, ПК(У)-19                             | Раздел 3. Последовательность работы микропроцессора, подсистема ввода-вывода в микропроцессорной технике.<br>Раздел 4. Последовательные интерфейсы микропроцессорных систем, процессоры встраиваемых систем, перспективы развития микропроцессорных систем, подведение итогов курса. | Посещение занятий, Защита отчета по лабораторной работе, Тест, Коллоквиум, Экзамен |
| РД4                                           | Владеть технологиями разработки технических и программных средств микропроцессорных подсистем АСУ ТП и АСНИ.                                                | ПК(У)-6, ПК(У)-24                             | Раздел 4. Последовательные интерфейсы микропроцессорных систем, процессоры встраиваемых систем, перспективы развития микропроцессорных систем, подведение итогов курса.                                                                                                              | Посещение занятий, Защита отчета по лабораторной работе, Тест, Коллоквиум, Экзамен |

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%             | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%            | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%            | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%             | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%                      | 18 ÷ 20       | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%                     | 14 ÷ 17       | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%                     | 11 ÷ 13       | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%                      | 0 ÷ 10        | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### 4. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия                                                                                   | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Коллоквиум                                                                                              | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение процессора, микропроцессора, микроконтроллера.</li> <li>2. Архитектура процессора или вычислительной системы.</li> <li>3. Типовая структура 8-разрядного микропроцессора.</li> <li>4. Арифметико-логическое устройство (АЛУ), функции АЛУ.</li> <li>5. Основные элементы АЛУ. Одноразрядный сумматор, таблица истинности.</li> <li>6. Устройство управления (УУ), функции УУ.</li> <li>7. Стек, указатель стека, принцип работы стека.</li> <li>8. Последовательность работы микропроцессора на примере типовой команды (с использованием упрощенных структурных схем УУ, АЛУ и типовой структуры МП).</li> <li>9. Прерывание, обработчик прерывание, работа микропроцессора.</li> <li>10. Механизмы реализации условных переходов в машинной программе.</li> <li>11. Понятие шины в микропроцессорной технике.</li> <li>12. Параллельный интерфейс. Шина данных. Шина адреса. Шина управления.</li> <li>13. Последовательный интерфейс. Основные отличия последовательного интерфейса от параллельного интерфейса.</li> <li>14. Синхронная последовательная передача данных, сигнальные линии. Формат информационного кадра (временная диаграмма).</li> <li>15. Асинхронная последовательная передача данных, сигнальные линии. Формат информационного кадра (временная диаграмма).</li> </ol> |
| 2. | Контрольная работа 1<br>Тема: Архитектура микропроцессора                                               | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение микропроцессора, микропроцессорных средств, микропроцессорной системы.</li> <li>2. Машинный такт, машинный цикл.</li> <li>3. Типовая структура микропроцессора.</li> <li>4. Арифметико-логическое устройство (АЛУ), функции АЛУ.</li> <li>5. Классификация микропроцессоров, области применения.</li> <li>6. Отличительные особенности RISC микропроцессоров от CISC.</li> <li>7. Устройство управления (УУ), функции УУ.</li> <li>8. Стек, указатель стека, принцип работы стека.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    | Контрольная работа 2<br>Тема: Подсистема памяти микропроцессорной системы.<br>Последовательность работы | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статические запоминающие устройства.</li> <li>2. Микросхемы памяти в составе микропроцессорной системы.</li> <li>3. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ): однократно программируемы ПЗУ, многократно программируемые ПЗУ.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|    | Оценочные мероприятия      | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | микропроцессора.           | <ol style="list-style-type: none"> <li>Последовательность работы микропроцессора (i8080) с использованием упрощенных структурных схем УУ, АЛУ и типовой структуры микропроцессора на примере команды: ADD A,M. Исходные данные: A = 5h, H = 10h, L = 15h, ((H,L)) = 4h, PC = 0023h.</li> <li>Механизмы реализации подпрограмм в машинной программе, реализация условных и безусловных переходов.</li> <li>Динамические запоминающие устройства.</li> <li>Запоминающие устройства с произвольной выборкой</li> <li>Электрически стираемые ПЗУ (EEPROM, FLASH).</li> <li>Последовательность работы микропроцессора (i8080) с использованием упрощенных структурных схем УУ, АЛУ и типовой структуры микропроцессора на примере команды: MOV A,M. Исходные данные: A = 5h, H = 11h, L = 17h, ((H,L)) = 22h, PC = 0022h.</li> <li>Прерывание, обработчик прерывание, работа микропроцессора.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3. | Защита лабораторной работы | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Определение микропроцессора, микропроцессорных средств, микропроцессорной системы.</li> <li>Классификация микропроцессоров, области применения.</li> <li>Архитектура МП, типы архитектур.</li> <li>Определение микроконтроллера.</li> <li>Машинный такт, машинный цикл.</li> <li>Отличительные особенности RISC микропроцессоров от CISC.</li> <li>Одноразрядный сумматор, таблица истинности.</li> <li>Статические запоминающие устройства</li> <li>Динамические запоминающие устройства</li> <li>Запоминающие устройства с произвольной выборкой</li> <li>Микросхемы памяти в составе микропроцессорной системы</li> <li>Общие характеристики микроконтроллерного семейства MCS51.</li> <li>Микроконвертор ADUC812, отличительные особенности от Intel8051.</li> <li>Система команд микропроцессора, код операции, операнды, структура и виды команд.</li> <li>Классификация команд.</li> <li>Выполнение микропроцессором подпрограммы.</li> <li>Механизмы передачи параметров подпрограмме в машинной программе.</li> <li>Какие команды можно использовать для создания циклической программы?</li> <li>Какими обязательными свойствами должна обладать подпрограмма?</li> <li>Каким образом используется стек при выполнении подпрограмм и обработчиков прерывания?</li> <li>От чего зависит глубина вложенности подпрограмм?</li> </ol> |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | <p>22. Понятие интерфейса ввода/вывода в микропроцессорной технике.</p> <p>23. Приборный интерфейс.</p> <p>24. Интерфейс локальной вычислительной сети.</p> <p>25. Параллельная передача данных. Шина данных. Шина адреса. Шина управления.</p> <p>26. Последовательный интерфейс. Основные отличия последовательного интерфейса от параллельного интерфейса.</p> <p>27. Микропроцессорные интерфейсы: UART, I2C, SPI. Сопряжение МК с периферийными ИС с использованием этих интерфейсов.</p> <p>28. Организация физического уровня интерфейса RS-232C</p> <p>29. Организация физического уровня интерфейса RS-485.</p> <p>30. Перечислите характерные черты архитектуры однокристальных микроконтроллеров, направленные на взаимодействие с объектами управления.</p> <p>31. Организация режима реального времени в микропроцессорной системе.</p> <p>32. Описать структуру ЦАП на основе R-2R-матрицы.</p> <p>33. Классификация АЦП.</p> <p>34. Структура АЦП последовательного счёта.</p> <p>35. Структура АЦП последовательного приближения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4. | Экзамен               | <p>Вопросы на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Микропроцессорная система, понятия, структура, основные принципы организации. Определение микропроцессора (МП), микроконтроллера (МК).</li> <li>2. Типовая структура микропроцессора (на примере 8-разрядного МП i8080).</li> <li>3. Арифметико-логическое устройство (АЛУ), функции АЛУ.</li> <li>4. Устройство управления (УУ), функции УУ.</li> <li>5. Стек, указатель стека, принцип работы стека.</li> <li>6. Последовательность работы микропроцессора на примере типовой команды (с использованием упрощенных структурных схем УУ, АЛУ и типовой структуры МП).</li> <li>7. Основные микропроцессоры i8080, i8086 (i8088), i80286, i80386 (общие сведения).</li> <li>8. Основные семейства микроконтроллеров MCS51, AVR, PIC, ARM (общие сведения).</li> <li>9. Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Статические запоминающие устройства. Динамические запоминающие устройства.</li> <li>10. Прерывание, обработчик прерывание, работа микропроцессора.</li> <li>11. Механизмы реализации условных переходов в машинной программе.</li> <li>12. Основные принципы организации ввода/вывода и их особенности. Интерфейс ввода/вывода в микропроцессорной технике.</li> <li>13. Параллельная передача данных. Шина данных. Шина адреса. Шина управления. Селектор</li> </ol> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>адреса. Логика управления. Основы программирования параллельной передачи данных.</p> <p>14. Синхронная последовательная передача данных, сигнальные линии. Формат информационного кадра (временная диаграмма). Основы программирования последовательной синхронной передачи данных.</p> <p>15. Асинхронная последовательная передача данных, сигнальные линии. Формат информационного кадра (временная диаграмма). Основы программирования последовательной асинхронной передачи данных.</p> <p>16. Основные системные шины ISA, PCI (общие сведения).</p> <p>17. Микропроцессорные интерфейсы: UART, I2C, SPI. Сопряжение МК с периферийными ИС с использованием этих интерфейсов.</p> <p>18. Организация физического уровня интерфейсов RS-232, RS-485, CAN, USB.</p> <p>19. Программирование микроконтроллеров и средства для создания и отладки программ.</p> |

#### 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия      | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                         |
|----|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Коллоквиум                 | Студент в соответствии с вариантом дает ответы в письменной форме на поставленные вопросы. На мероприятие отводится 60 мин.                                                                             |
| 2. | Контрольная работа         | Студент в соответствии с вариантом дает ответы в письменной форме на поставленные вопросы. На мероприятие отводится 30 мин.                                                                             |
| 3. | Защита лабораторной работы | Студент предоставляет преподавателю отчет по лабораторной работе в печатном виде. Преподаватель устно задает 2-3 вопроса по материалам отчета. После ответа на вопросы лабораторная работа принимается. |
| 4. | Экзамен                    | Студент в соответствии с выбранным вариантом дает ответы в письменной форме на поставленные в билете вопросы. На мероприятие отводится 1,5 ч.                                                           |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**  
**2020/2021 учебный год**

| ОЦЕНКИ                             |   |                 | Дисциплина<br><b>МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ</b><br><br>по направлению<br><b>14.05.04 Электроника и автоматика физических установок</b> | Лекции                   | 32         | час.        |
|------------------------------------|---|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|-------------|
| «Отлично»                          | A | 90 - 100 баллов |                                                                                                                                       | Практ. занятия           | -          | час.        |
|                                    | B | 80 – 89 баллов  |                                                                                                                                       | Лаб. занятия             | 48         | час.        |
| «Хорошо»                           | C | 70 – 79 баллов  |                                                                                                                                       | <b>Всего ауд. работа</b> | 80         | <b>час.</b> |
|                                    | D | 65 – 69 баллов  |                                                                                                                                       | CPC                      | 136        | час.        |
| «Удовл.»                           | E | 55 – 64 баллов  |                                                                                                                                       | <b>ИТОГО</b>             | <b>216</b> | <b>час.</b> |
|                                    | F | 0 - 54 баллов   |                                                                                                                                       |                          | <b>6</b>   | <b>з.е.</b> |
| Зачтено                            | P | 55 - 100 баллов |                                                                                                                                       |                          |            |             |
| Неудовлетворительно /<br>незачтено | F | 0 - 54 баллов   |                                                                                                                                       |                          |            |             |

**Результаты обучения по дисциплине:**

|     |                                                                                                                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| РД1 | Знать архитектуру и основные принципы организации микропроцессорных систем АСУ ТП и АСНИ, в том числе принципы организации подсистем памяти и ввода-вывода. |
| РД2 | Уметь выбирать и разрабатывать основные типы элементов для организации микропроцессорных подсистем АСУ ТП и АСНИ                                            |
| РД3 | Владеть методиками и САПР для выполнения проектных работ в области создания микропроцессорных систем.                                                       |
| РД4 | Владеть технологиями разработки технических и программных средств микропроцессорных подсистем АСУ ТП и АСНИ.                                                |

**Оценочные мероприятия:**

| Оценочные мероприятия            |                                      | Кол-во | Баллы      |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------|------------|
| <b>Текущий контроль:</b>         |                                      |        | <b>60</b>  |
| <b>П</b>                         | Посещение занятий                    | 16     | 16         |
| <b>ТК1</b>                       | Защита отчета по лабораторной работе | 4      | 34         |
| <b>ТК4</b>                       | Контрольная работа                   | 2      | 10         |
| <b>Промежуточная аттестация:</b> |                                      |        | <b>20</b>  |
| <b>ПА1</b>                       | Экзамен                              | 1      | 20         |
| <b>ПА2</b>                       | Коллоквиум                           | 1      | 20         |
| <b>ИТОГО</b>                     |                                      |        | <b>100</b> |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность                                                                                                                                                                                                          | Кол-во часов |      | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение |                  |               |
|--------|--------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-----------------------|---------------|----------------------------|------------------|---------------|
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                                               | Ауд.         | Сам. |                       |               | Учебная литература         | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
| 1      | 2                  | 3                                | 4                                                                                                                                                                                                                             | 5            | 6    | 7                     | 8             | 9                          | 10               | 11            |
| 1      | 08.02              | РД1                              | Лекция 1. Общие понятия                                                                                                                                                                                                       | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 1. Разработка прикладного программного обеспечения для микропроцессорных систем на основе микроконтроллера                                                                                                | 2            |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                                              |              | 4    |                       |               |                            |                  |               |
| 2      | 15.02              | РД1                              | Лекция 2. Архитектура микропроцессора                                                                                                                                                                                         | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 1. Разработка прикладного программного обеспечения для микропроцессорных систем на основе микроконтроллера                                                                                                | 2            |      | ТК1                   | 2             | ОСН 2                      | ЭР 2             |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 2. Система команд микропроцессора: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере 16/32-разрядного ARM-микроконтроллера с применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0 | 2            |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                                              |              | 4    |                       |               |                            |                  |               |
| 3      | 22.02              | РД1                              | Лекция 3. Архитектура микропроцессора (продолжение)                                                                                                                                                                           | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 2. Система команд микропроцессора: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере 16/32-разрядного ARM-микроконтроллера с применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0 | 2            |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                                              |              | 4    |                       |               |                            |                  |               |
| 4      | 01.03              | РД1                              | Лекция 4. Архитектура микропроцессора (продолжение)                                                                                                                                                                           | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 2. Система команд микропроцессора: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере 16/32-разрядного ARM-микроконтроллера с применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0 | 4            |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                                              |              | 7    |                       |               |                            |                  |               |
| 5      | 08.03              | РД1, РД2                         | Лекция 5. Архитектура микропроцессора (продолжение)                                                                                                                                                                           | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 2. Система команд микропроцессора: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере 16/32-разрядного ARM-микроконтроллера с применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0 | 2            |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                                              |              | 5    |                       |               |                            |                  |               |
| 6      | 15.03              | РД1, РД2                         | Лекция 6. Архитектура микропроцессора (продолжение)                                                                                                                                                                           | 2            |      | П, ТК4                | 6             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 2. Система команд микропроцессора: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере 16/32-разрядного ARM-микроконтроллера с применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0 | 4            |      | ТК1                   | 12            | ОСН 2                      | ЭР 2             |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                                              |              | 8    |                       |               |                            |                  |               |
| 7      | 22.03              | РД1, РД2                         | Лекция 7. Подсистема памяти микропроцессорной системы                                                                                                                                                                         | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 3. Интерфейсы микропроцессорных систем: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере программирования периферийных модулей встраиваемых систем с                        | 2            |      |                       |               |                            |                  |               |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность                                                                                                                                                                                                                                                              | Кол-во часов |      | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение |                  |               |
|--------|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-----------------------|---------------|----------------------------|------------------|---------------|
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ауд.         | Сам. |                       |               | Учебная литература         | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
|        |                    |                                  | применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0                                                                                                                                                                                                                                   |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                                                                                                  |              | 4    |                       |               |                            |                  |               |
| 8      | 29.03              | РД1, РД2                         | Лекция 8. Подсистема памяти микропроцессорной системы (продолжение)                                                                                                                                                                                                               | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 3. Интерфейсы микропроцессорных систем: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере программирования периферийных модулей встраиваемых систем с применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0                            | 4            |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                                                                                                  |              | 4    |                       |               |                            |                  |               |
| 9      | 05.04              |                                  | <b>Конференц-неделя 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                         |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | <b>Всего по контрольной точке (аттестации) 1</b>                                                                                                                                                                                                                                  | 40           | 40   |                       | 27            |                            |                  |               |
| 10     | 12.04              | РД2, РД3                         | Лекция 9. Подсистема памяти микропроцессорной системы (продолжение)                                                                                                                                                                                                               | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 3. Интерфейсы микропроцессорных систем: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере программирования периферийных модулей встраиваемых систем с применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0                            | 4            |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                                                                                                  |              | 8    |                       |               |                            |                  |               |
| 11     | 19.04              | РД2, РД3                         | Лекция 10. Последовательность работы микропроцессора                                                                                                                                                                                                                              | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 3. Интерфейсы микропроцессорных систем: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере программирования периферийных модулей встраиваемых систем с применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0                            | 2            |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                                                                                                  |              | 12   |                       |               |                            |                  |               |
| 12     | 26.04              | РД2, РД3                         | Лекция 11. Интерфейс ввода-вывода в микропроцессорной технике                                                                                                                                                                                                                     | 2            |      | П, ТК4                | 6             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 3. Интерфейсы микропроцессорных систем: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере программирования периферийных модулей встраиваемых систем с применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0                            | 2            |      | ТК1                   | 10            | ОСН 2                      | ЭР 2             |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 4. Реализация ввода и вывода сигналов в реальном масштабе времени: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере программирования периферийных модулей встраиваемых систем с применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0 | 2            |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                                                                                                  |              | 20   |                       |               |                            |                  |               |
| 13     | 03.05              | РД3                              | Лекция 12. Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе                                                                                                                                                                                                                    | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 4. Реализация ввода и вывода сигналов в реальном масштабе времени: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере программирования периферийных модулей встраиваемых систем с применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0 | 2            |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                                                                                                  |              | 4    |                       |               |                            |                  |               |
| 14     | 10.05              | РД4                              | Лекция 13. Последовательная синхронная и асинхронная передачи данных                                                                                                                                                                                                              | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 4. Реализация ввода и вывода сигналов в реальном масштабе времени: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере программирования периферийных модулей                                                                       | 4            |      |                       |               |                            |                  |               |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность                                                                                                                                                                                                                                                              | Кол-во часов |      | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение |                  |               |
|--------|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-----------------------|---------------|----------------------------|------------------|---------------|
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ауд.         | Сам. |                       |               | Учебная литература         | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
|        |                    |                                  | встраиваемых систем с применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0                                                                                                                                                                                                             |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                                                                                                  |              | 4    |                       |               |                            |                  |               |
| 15     | 17.05              | РД4                              | Лекция 14. Последовательные интерфейсы                                                                                                                                                                                                                                            | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 4. Реализация ввода и вывода сигналов в реальном масштабе времени: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере программирования периферийных модулей встраиваемых систем с применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0 | 2            |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                                                                                                  |              | 4    |                       |               |                            |                  |               |
| 16     | 24.05              | РД4                              | Лекция 15. Микроконтроллеры микропроцессорных систем управления                                                                                                                                                                                                                   | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 4. Реализация ввода и вывода сигналов в реальном масштабе времени: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере программирования периферийных модулей встраиваемых систем с применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0 | 4            |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                                                                                                  |              | 4    |                       |               |                            |                  |               |
| 17     | 31.05              | РД4                              | Лекция 16. Промышленные контроллеры систем управления                                                                                                                                                                                                                             | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 4. Реализация ввода и вывода сигналов в реальном масштабе времени: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере программирования периферийных модулей встраиваемых систем с применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0 | 2            |      | ТК1                   | 10            | ОСН 2                      | ЭР 2             |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                                                                                                  |              | 30   |                       |               |                            |                  |               |
| 18     | 07.06              |                                  | <b>Конференц-неделя 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                         |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Коллоквиум 1                                                                                                                                                                                                                                                                      |              | 10   | ПА2                   | 20            | ОСН 3                      | ЭР 3, ЭР 4       |               |
|        |                    |                                  | <b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b>                                                                                                                                                                                                                                  | 40           | 96   |                       | 53            |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | <b>Экзамен (при наличии)</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |              |      | ПА1                   | 20            | ОСН 3                      | ЭР 3, ЭР 4       |               |
|        |                    |                                  | <b>Общий объем работы по дисциплине</b>                                                                                                                                                                                                                                           | 80           | 136  |                       | 100           |                            |                  |               |

#### Информационное обеспечение:

| № (код) | Основная учебная литература (ОСН)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОСН 1   | Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / С. Н. Ливенцов, А. Д. Вильнин, А. Г. Горюнов. — Томск : Изд-во ТПУ, 2007. — 118 с.: ил. — Текст : непосредственный.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОСН 2   | Алхимов, Юрий Васильевич. Микропроцессоры и цифровые системы в неразрушающем контроле : учебное пособие / Ю. В. Алхимов; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2008. — URL: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m102.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m102.pdf</a> (дата обращения: 16.03.2018) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный. |
| ОСН 3   | Хартов, Вячеслав Яковлевич. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Академия, 2014. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — URL: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-57.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-57.pdf</a> (дата обращения:                                                                                                  |

| № (код) | Название электронного ресурса (ЭР)            | Адрес ресурса                                                   |
|---------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ЭР 1    | Электронно-библиотечная система «Лань»        | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>     |
| ЭР 2    | Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» | <a href="https://new.znanium.com/">https://new.znanium.com/</a> |
| ЭР 3    | Электронно-библиотечная система «Юрайт»       | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>               |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | 16.03.2018) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| № (код) | <b>Дополнительная учебная литература (ДОП)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ДОП 1   | Алхимов, Юрий Васильевич. Микропроцессоры и цифровые системы = Microprocessors and Digital Systems : учебное пособие / Ю. В. Алхимов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m104.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m104.pdf</a> (дата обращения: 16.03.2018) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.                    |
| ДОП 2   | Горюнов, Алексей Германович. Встраиваемые подсистемы микропроцессорных систем автоматического управления : учебное пособие / А. Г. Горюнов, Ю. А. Чурсин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m157.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m157.pdf</a> (дата обращения: 16.03.2018) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный |

|      |                                                        |                                                                           |
|------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                        |                                                                           |
| ЭР 4 | Электронно-библиотечная система «Консультант студента» | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> |
|      |                                                        |                                                                           |
|      |                                                        |                                                                           |

Составил: Доцент Обходский А.В.  
«31» августа 2020 г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой - руководитель  
отделения на правах кафедры, д.т.н.



подпись

А.Г. Горюнов

«01» сентября 2020 г.