

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Специализированные контроллеры**

: 27.03.04

: 4, : 7

|           |         |          |
|-----------|---------|----------|
|           |         |          |
|           |         | <b>7</b> |
| <b>1</b>  | ( )     | 3        |
| <b>2</b>  |         | 108      |
| <b>3</b>  | , .     | 48       |
| <b>4</b>  | , .     | 18       |
| <b>5</b>  | , .     | 0        |
| <b>6</b>  | , .     | 18       |
| <b>7</b>  | , .     | 18       |
| <b>8</b>  | , .     | 2        |
| <b>9</b>  | , .     | 10       |
| <b>10</b> | , .     | 60       |
| <b>11</b> | ( , , ) |          |
| <b>12</b> |         |          |

( ): 27.03.04

1171 20.10.2015 ., : 12.11.2015 .

: 1, ,

( ): 27.03.04

, 10/1 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . . .

:

, . . . . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

|  |   |    |  |
|--|---|----|--|
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.6 способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием; в части следующих результатов обучения:</b> |   |    |  |
| 7.   | , | ,  |  |
| 9.   | ( | ), |  |
| 7.   | , | -  |  |

# 2.

2.1

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  |   |   |
| <b>.6. 7</b> , ,   |  |   |   |
| 1.знать архитектуру микропроцессоров, архитектуру микроконтроллеров, архитектуру микропроцессорных систем управления   |  | ; | ; |
| <b>.6. 9</b> , ( ),  |  |   |   |
| 2.знать арифметические, логические и схемотехнические основы построения и работы вычислительных машин (ЭВМ), принципы построения и алгоритмы работы их основных блоков |  | ; | ; |
| <b>.6. 7</b> - ,   |  |   |   |
| 3.уметь комплексировать технические и программные средства, создавать аппаратно-программные комплексы систем автоматизации и управления                                |  | ; | ; |

# 3.

3.1

|     |             |   |   |
|-----|-------------|---|---|
|     |             |   |   |
| : 7 |             |   |   |
| :   |             |   |   |
| 1.  |             | 0 | 4 |
| 2.  | ST          | 0 | 4 |
| 3.  |             | 0 | 4 |
| :   |             |   |   |
| 4.  | IDE C STM32 | 0 | 4 |
| 5.  |             | 0 | 2 |
|     |             |   |   |

|    |             |   |   |         |
|----|-------------|---|---|---------|
|    |             |   |   |         |
| :7 |             |   |   |         |
| :  |             |   |   |         |
| 1. | ST          | 9 | 9 | 1, 2, 3 |
| :  |             |   |   |         |
| 2. | STM32 IDE C | 4 | 4 | 1, 2, 3 |
| 3. |             | 5 | 5 | 1, 2, 3 |

4.

|  |  |      |    |    |
|--|--|------|----|----|
|  |  |      |    |    |
| :7   |  |      |    |    |
| 1  |  | 2, 3 | 20 | 0  |
| , 3 : STM32VLDISCOVERY -<br>: - /<br>[ . . . . .]; . . . . . - . - . , 2014. - 173 . : . - :<br><a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730</a>    |  |      |    |    |
| 2  |  | 1, 2 | 20 | 0  |
| , 1 2 : STM32VLDISCOVERY -<br>: - /<br>/[ . . . . .]; . . . . . - . - . , 2014. - 173 . : . - :<br><a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730</a> |  |      |    |    |
| 3  |  | 2, 3 | 20 | 10 |
| , 2 : STM32VLDISCOVERY -<br>: - /<br>[ . . . . .]; . . . . . - . - . , 2014. - 173 . : . - :<br><a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730</a>    |  |      |    |    |

5.

- , ( . 5.1).

|  |           |
|--|-----------|
|  | -         |
|  | e-mail; ; |
|  | e-mail    |
|  | e-mail;   |
|  | e-mail;   |

6.

( ),

-  
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

|                        |    |
|------------------------|----|
|                        |    |
| : 7                    |    |
| Подготовка к занятиям: | 15 |
| Лабораторная:          | 35 |
| РГЗ:                   | 30 |
| Зачет:                 | 20 |

6.2

6.2

|    |    |   |   |
|----|----|---|---|
|    |    |   |   |
| .6 | 7. | + | + |
|    | 9. |   | + |
|    | 7. |   | + |

1

7.

1. Основы автоматизации техпроцессов : учебное пособие : [для вузов по специальностям 220201 (210100) "Управление и информатика в технических системах" (специалист), 210104 (200100) "Микроэлектроника и твердотельная электроника" (специалист), 210107 (200500) "Электронное машиностроение" (специалист), 220301 (210200) "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" (специалист), 210100 (550700) "Электроника и микроэлектроника" (бакалавр), 220200 (550200 "Автоматизация и управление" (бакалавр))] / А. В. Шагин [и др.]. - М., 2009. - 162, [1] с. : ил., табл.
2. Программирование технологических контроллеров в среде Unity : учебное пособие / [А. В. Суворов и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 205, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000113267](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113267). - Инновационная образовательная программа НГТУ «Высокие технологии».

1. Приборы и средства автоматизации. 10.. Экологически чистые технологии, оборудование; средства контроля, измерения, автоматизации : Отрасл. каталог / Рос. науч. -исслед. ин-т информации и экономики; Е. А. Бейгул и др. ; Отв. за вып. Т. В. Горелова. - М., 1993. - 105 с. : ил.
2. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования : Учеб. для вузов по направл. "Информатика и вычислительная техника". - М., 2000. - 359 с. : ил.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

## 8.

### 8.1

1. Промышленные контроллеры : методические указания к лабораторным работам для 5 курса специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2012. - 44, [3] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000170949](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000170949)
2. STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000214730](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730)

### 8.2

#### 1 SIMATIC

## 9.

|   |            |          |
|---|------------|----------|
|   |            |          |
| 1 | (          | Internet |
|   | Internet ) |          |



## 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Специализированные контроллеры приведена в Таблице.

Таблица

| Формируемые компетенции   | Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)   | Темы  | Этапы оценки компетенций                                      |   |
|---|--|---|---|---|
|   |  |   | Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.) | Промежуточная аттестация (экзамен, зачет) |
| ПК.6/ПК способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием | з7. знать архитектуру микроконтроллеров, их подсистем, способы инициализации и настройки. Знать особенности использования.   | Аппаратные средства семейства ST Выбор аппаратных и программных средств АСУТП Программный комплекс IDE С STM32 Проектирование АУТП Цели и структура АСУТП                                     |   | Зачет, вопросы 1-23.                      |
| ПК.6/ПК   | у7. уметь комплексировать технические и программные средства, создавать аппаратно-программные модули систем автоматизации и управления.                                  | Аппаратные средства семейства ST Выбор аппаратных и программных средств АСУТП Программный комплекс IDE С STM32 Проектирование АУТП Средства автоматизации семейства ST Цели и структура АСУТП | РГЗ   |   |
| ПК.6/ПК   | з9. знать арифметические, логические и схемотехнические основы построения и работы вычислительных машин (ЭВМ), принципы построения и алгоритмы работы их основных блоков | Аппаратные средства семейства ST Выбор аппаратных и программных средств АСУТП Программный комплекс IDE С STM32 Проектирование АУТП Средства автоматизации семейства ST Цели и структура АСУТП |   |   |

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.6/ПК.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.6/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### **Общая характеристика уровней освоения компетенций.**

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

## Паспорт зачета

по дисциплине «Специализированные контроллеры», 7 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет АВТФ

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Специализированные контроллеры»

---

1. Последовательный интерфейс RS-232. Формат посылки, основные параметры, схема соединения двух устройств.
2. Квазинепрерывная реализация интегратора, системы первого порядка.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись) (дата)

### 2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 5 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет от 5 до 10 *баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *от 11 до 15 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если

студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет от 16 до 20 баллов.

### **3. Шкала оценки**

Зачет считается сданным, если студент получил за все ответы на вопросы зачета не менее 5 баллов из 20 возможных.

На основе рейтинга студента IR выставляется итоговая оценка по дисциплине в соответствии с 15-уровневой шкалой оценок ECTS, а также в традиционной форме.

### **4. Вопросы к зачету по дисциплине «Специализированные контроллеры»**

1. Единицы памяти – нибл, байт, слово. Карта памяти STM32F100.
2. Правила перевода (без)знаковых целых чисел из десятичной системы счисления (с.с.) в 2, 16 с.с. и обратно.
3. Правила перевода чисел (без)знаковых чисел с фиксированной точкой.
4. Основные характеристики микроконтроллеров (МК) семейства STM32F100.
5. Функциональный состав и характеристики отладочной платы STM32VLDISCOVERY.
6. Способы подключения дискретных кнопок (переключателей) к микроконтроллеру. Программное и аппаратное подавление дребезга.
7. Назначение, маркировка, основные характеристики чип-резисторов и чип-конденсаторов.
8. Подключение светодиодов к микроконтроллеру, включая расчёт параметров всех используемых элементов.
9. Подключение лампы накаливания 12 В, 21 Вт к микроконтроллеру, включая расчёт параметров всех используемых элементов.
10. Регулирование яркости светодиодов, управление скоростью вращения коллекторного электродвигателя, используя ШИМ, ЧИМ.
11. Подключение индуктивных нагрузок к микроконтроллеру (реле, динамики, катушки индуктивности и т.д.).
12. Программное обеспечение МК. Структура проекта. Назначение файлов в проекте.
13. Работа с цифровыми портами ввода-вывода (начальные настройки, управление).
14. Последовательный интерфейс RS-232. Формат послышки, основные параметры, схема соединения двух устройств.
15. Основные управляющие регистры USART микроконтроллера, назначение и описание.
16. Программа "Terminal" со стороны компьютера для передачи данных по RS-232.
17. Таймер. Организация периодических прерываний по таймеру с заданным интервалом.
18. Встроенный АЦП микроконтроллера. Основные характеристики, структура.
19. Способы подключения аналоговых сигналов к микроконтроллеру, включая защитные цепи.
20. Расчёт измерительного резистивного делителя с учётом начальной точности, температурного дрейфа резисторов.

21. Подключение переменного резистора, джойстика к МК.
22. Квазинепрерывная реализация интегратора, системы первого порядка.
23. Квазинепрерывная реализация системы второго порядка.

## Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Специализированные контроллеры», 7 семестр

### 1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны выполнить проект по разработке аппаратно-программного модуля для платы STM32VLDISCOVERY в соответствии с исходными данными.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны разработать аппаратную часть модуля, собрать его, написать программный код, провести отладку и тестирование.

Обязательные структурные части РГЗ: исходные данные, схема электрическая принципиальная, расчёт параметров элементов (при необходимости), перечень элементов, фотография модуля, код программы, результаты тестирования.

Оцениваемые позиции:

### 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), оценка составляет менее 8 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально, оценка составляет от 8 до 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если все обязательные структурные части РГЗ выполнены в полном объёме, оценка составляет от 16 до 23 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если работа выполнена на базовом уровне и реализованы дополнительные требования, сформулированные преподавателем, оценка составляет от 24 до 30 баллов.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведёнными в рабочей программе дисциплины.

### 4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

- 4.1. Управление яркостью светодиодов от переменного резистора.
- 4.2. Макет светофора (2 стороны).
- 4.3. Цифровые часы с выводом информации на компьютер.
- 4.4. Цифровой термометр с выводом информации на компьютер.
- 4.5. Цифровые часы с выводом информации на семисегментный индикатор.
- 4.6. Измеритель значения сопротивления с выводом информации на компьютер.
- 4.7. Измеритель постоянного напряжения с выводом информации на компьютер.
- 4.8. Измеритель освещённости с выводом информации на компьютер.
- 4.9. Цифровой таймер с релейным выходом.