

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.06.2026 10:16:42
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bb98f3b6cb77a488b9a8788808522525



МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния
Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы управления технологическими процессами»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 1	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине
Системы управления технологическими процессами**

Направление подготовки (специальность)
28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль)
Нанотехнологии в материаловедении

Присваиваемая квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора **2026**

Челябинск 2026 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы управления технологическими процессами»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 2

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы управления технологическими процессами»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль): Нанотехнологии в материаловедении

Дисциплина: Системы управления технологическими процессами

Семестр: 4

Форма промежуточной аттестации: зачет

Система оценивания: оценивание результатов осуществляется по системе «зачтено – не зачтено».

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Системы управления технологическими процессами» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции и согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Демонстрирует понимание основных принципов самообразования, профессионального и личностного развития; УК-6.2. Определяет свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели; УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов	Для достижения УК-6.1: основные принципы самообразования, профессионального и личностного развития Для достижения УК-6.2: определять свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели Для достижения УК-6.3: навыками рационального распределения временных и/или иных ресурсов, необходимых для саморазвития
ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при	Для достижения ОПК-5.1: основы теории управления технологическими системами, а также функциональное назначение технических средств, входящих в состав систем автоматического



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы управления технологическими процессами»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	эффективные и безопасные технические средства и технологии	изготовлении наноматериалов и изделий из них. ОПК-5.2. Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности.	управления; Для достижения ОПК-5.2: проводить анализ технологического процесса и выбирать наиболее эффективную схему автоматического контроля и управления технологическими процессами; Для достижения ОПК-5.2: принципами и методами построения автоматических систем управления технологическими процессами и их технологической реализации с использованием современных технических средств в профессиональной деятельности
ОПК-7	Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	ОПК-7.1. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	Для достижения ОПК-7.1: принципы построения и функционирования автоматизированных систем управления, основные методы и технические средства автоматизации типовых технологических процессов; основы программирования микроконтроллеров; Для достижения ОПК-7.1: использовать современные технологические средства автоматизации и управления при изготовлении продукции нанотехнологии Для достижения ОПК-7.1: навыками проектирования автоматических систем управления технологическими процессами и программирования микроконтроллеров, необходимых для автоматизации этих процессов в области наноинженерии



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы управления технологическими процессами»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1.	Для достижения УК-6.1: основные принципы самообразования, профессионального и личностного развития Для достижения УК-6.2: определять свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели Для достижения УК-6.3: навыками рационального распределения временных и/или иных ресурсов, необходимых для саморазвития	Раздел 1. «Язык С и директивы препроцессора»	контрольная работа; задание № 1 к практическим занятиям	Тест (Раздел 1, № 1-8); вопросы к зачету № 1-8
2.	Для достижения ОПК-5.1: основы теории управления технологическими системами, а также функциональное назначение технических средств, входящих в состав систем автоматического управления;	Раздел 2. «Функции и макросы языка С для различных компиляторов»	контрольная работа; задание № 1 к практическим занятиям	Тест (Раздел 2, № 1-8); вопросы к зачету № 9-17
3.	Для достижения ОПК-5.2: проводить анализ технологического процесса и выбирать наиболее	Раздел 3. «Архитектура микроконтроллера в AVR»	контрольная работа; задание № 2 к практическим занятиям	Тест (Раздел 3, № 9-12); вопросы к зачету № 18-36



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы управления технологическими процессами»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

<p>эффективную схему автоматического контроля и управления технологическими процессами; Для достижения ОПК-5.2: принципами и методами построения автоматических систем управления технологическими процессами и их технологической реализации с использованием современных технических средств профессиональной деятельности</p> <p>Для достижения ОПК-7.1: принципы построения и функционирования автоматизированных систем управления, основные методы и технические средства автоматизации типовых технологических процессов; основы программирования микроконтроллеров; Для достижения ОПК-7.1: использовать современные технологические средства автоматизации и управления при изготовлении продукции нанотехнологии Для достижения ОПК-7.1: навыками проектирования автоматических систем управления технологическими процессами и программирования</p>	<p>Раздел 4. «Компиляторы и средства разработки для микроконтроллера в AVR»</p>	<p>контрольная работа; задание № 2 к практическим занятиям</p>	<p>Тест (Раздел 4, № 9-12); вопросы к зачету № 37-49</p>
	<p>Раздел 5. «Программные примеры для микроконтроллера в AVR»</p>	<p>контрольная работа; задания № 1 и 2 к практическим занятиям</p>	<p>Тест (Раздел 5, № 1-12); вопросы к зачету № 1-14, 37-49</p>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы управления технологическими процессами»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 7

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

микроконтроллеров, необходимых для автоматизации ЭТИХ процессов в области наноинженерии				
---	--	--	--	--

3.2 Содержание оценочных средств

База тестовых вопросов

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов
Разделы № 1 «Язык С и директивы препроцессора» и № 2 «Функции и макросы языка С для различных компиляторов»		
1	Какая из следующих записей является правильным комментарием в Си?	1. ** Комментарий ** 2. /* комментарий */ 3. {комментарий} 4. */ Комментарий */
2	Какими знаками заканчивается большинство строк кода в Си?	1. , (запятая) 2. : (двоеточие) 3. ; (точка с запятой) 4. . (точка)
3	Какой из перечисленных типов данных не является типом данных в С?	1. float 2. double 3. real 4. int
4	Какой из следующих операторов - оператор сравнения двух переменных?	1. = 2. := 3. equal 4. ==
5	Цикл с предусловием - это ...	1. while 2. for 3. do while 4. if
6	Каков результат работы следующего фрагмента кода? int x = 0; switch(x) {	1. Один 2. Ноль 3. Привет мир 4. НольПривет мир



Версия документа - 1	стр. 8	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

	<pre>case 1: print("Один"); case 0: print("Ноль"); case 2: print("Привет мир"); }</pre>	
7	Чему будет равна переменная a, после выполнения этого кода <code>int a; for(a = 0; a < 10; a++) {}</code> ?	1. 9 2. 10 3. 1 4. 0
8	В каком случае можно не использовать фигурные скобочки в операторе выбора <code>if</code> ?	1. если в теле оператора <code>if</code> два и более операторов 2. если в теле оператора <code>if</code> всего один оператор 3. нет правильного ответа 4. если в теле оператора <code>if</code> нет ни одного оператора
Разделы № 3 «Архитектура микроконтроллеров AVR», № 4 «Компиляторы и средства разработки для микроконтроллеров AVR», № 5 «Программные примеры для микроконтроллеров AVR»		
9	Программа, которая осуществляет перевод исходной программы в эквивалентную ей объектную программу на языке машинных команд или на языке ассемблера, называется ...	1. интерпретатор 2. компилятор 3. транслятор 4. сканер
10	Как в автоматизированных системах называется техническое средство, выполняющее функции управления физическими процессами в соответствии с заданным?	1. транзистор 2. транслятор 3. диод 4. контроллер
11	Какое семейство микроконтроллеров не существует?	1. SUN (NASA) 2. MCS 51 (Intel) 3. AVR (Atmel) 4. PIC (Microchip)
12	Какую разрядность имеют микроконтроллеры серии AVR? Разрядность указана в битах.	1. 8 2. 16 3. 24 4. 32

Задачи к практическим занятиям

Практическое задание № 1 «Управление жидкокристаллическим дисплеем».

Запрограммировать микроконтроллер ATmegaS (AVR) для управления модулем жидкокристаллического дисплея, совместимого с моделью HD44780 от компании Hitachi. В частности, необходимо на языке C написать программу, которая будет инициализировать



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы управления технологическими процессами»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 9	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

жидкокристаллический модуль на индикацию в двух строках в четырехразрядном режиме, после чего на две секунды будет отображать строку "Starting...", затем в бесконечном цикле с периодом в две секунды должны чередоваться слова "Hello" и "World".

Практическое задание № 2 «Измерение температуры».

Запрограммировать микроконтроллер AT90S8515 (AVR) для отображения на жидкокристаллическом дисплее результатов измерения температуры, полученных с помощью датчика LM75 от компании National Semiconductor. Датчик LM75 подключается по интерфейсу I²C.

Пример варианта контрольной работы (Разделы 1, 2)

1. Дать определения идентификатора, ключевого слова, оператора и выражения.
2. Чем отличается переменная от константы в языке программирования C?
3. Перечислите стандартные функции языка C.
4. Какие основные функции компилятора WinAVR используются для управления микроконтроллером?

Вопросы к зачету

1. Структура программы на C
2. Типы данных, переменные, константы
3. Функции
4. Структуры
5. Указатели и адреса переменных
6. Массивы и строки
7. Операторы ветвления
8. Циклические конструкции
9. Стандартные функции ввода/вывода
10. Директивы препроцессора
11. Обработка прерываний
12. Исполнение ассемблерного кода
13. Стандартные функции языка C
14. Функции и макросы компилятора WINAVR
15. Функции и макросы компилятора CodeVisionAVR
16. Функции и макросы компилятора CCS-PICC
17. Функции компилятора mikroC
18. Восьмиразрядные микроконтроллеры AVR
19. Семейства восьмиразрядных микроконтроллеров AVR
20. Отладочная плата
21. Схема базового монтажа
22. Структура микроконтроллеров AVR
23. Программирование памяти
24. Технология picoPower



Версия документа - 1	стр. 10	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

25. Обзор возможностей микроконтроллеров ATxmega A
26. Организация памяти семейства ATxmega
27. Контроллер прямого доступа к памяти
28. Система обработки событий
29. Система синхронизации
30. Счетчики реального времени
31. Модуль питания от батареи
32. Обработка прерываний
33. Аналого-цифровое преобразование
34. Цифро-аналоговое преобразование
35. Средства шифрования
36. Модуль обмена данными по инфракрасному каналу
37. Компилятор WinAVR
38. Среда разработки AVR Studio
39. Эмуляция
40. Окно Memory. Окно Register. Окно Watch
41. Отладка программы
42. Настройка параметров имитатора
43. Создание проекта и компиляция программы
44. Среда разработки CodeVisionAVR
45. Компиляция и построение проекта
46. Создание проекта с помощью мастера CodeWizardAVR
47. Создание новых файлов с исходным кодом
48. Отладка программы
49. Программаторы для микроконтроллеров AVR

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в два этапа.

На первом этапе студент проходит тестирование. Тест состоит из десяти вопросов, из которых по два вопроса должно быть из каждого раздела. Продолжительность прохождения тестирования – 20 минут.

На втором этапе студент в устно-письменной форме отвечает на один вопрос из билета. Время подготовки к ответу на вопрос из билета – 30 минут. Во время подготовки можно использовать справочные материалы.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Степень усвоения материала должна быть продемонстрирована при выполнении практических заданий и контрольных работ в течение семестра. Студенты в течение семестра должны успешно выполнить практические задания и сдать контрольные работы



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы управления технологическими процессами»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

по всем разделам дисциплины. В течение семестра студент должен выполнить четыре контрольные работы по первым четырем разделам дисциплины «Системы управления технологическими процессами». На контрольной работе студенту необходимо ответить на четыре вопроса. В случае если студент не сдал какие-либо контрольные работы в течение семестра, то на допуске к зачету ему предлагается выполнить контрольные работы по соответствующим темам. В качестве дополнительных критериев проверки самостоятельной работы студента считается выступление студентов по соответствующим разделам, предложенным в качестве выполнения самостоятельной работы.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Критерии оценивания контрольной работы:

Характеристики ответа	Оценка	Уровень освоения проверяемых компетенций
Правильно и с пояснениями даны ответы на четыре вопроса	зачтено	высокий
Даны ответы на четыре вопроса, но имеются ошибки		средний
Правильно и с пояснениями даны ответы на три вопроса		базовый
Частично даны ответы на четыре вопроса		
Решены три задачи, но есть небольшие ошибки	не зачтено	недостаточный
Даны правильные ответы только на один-два контрольных вопроса		

К промежуточной аттестации (зачету) не допускаются студенты, которые не сдали отчеты по практическим заданиям.

Зачет проходит в два этапа. На первом этапе студент проходит тестирование. Второй этап заключается в ответе на вопрос из билета.

4.2.1. Критерии оценивания теста

В результате прохождения тестирования студент может набрать не более пяти баллов, которые будут суммироваться с баллами, полученными при ответе на теоретический вопрос.

Правильные ответы	10	8-9	7	6	5	менее 5
Баллы	5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
Уровень освоения проверяемых	высокий	средний		базовый		недостаточный



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы управления технологическими процессами»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

компетенций				
-------------	--	--	--	--

4.2.2. Критерии оценивания теоретического вопроса

В билете приведен один теоретический вопрос из списка вопросов к зачету (раздел 3.2. Содержание оценочных средств). В процессе ответа студентом на этот вопрос может быть набрано не более пяти баллов.

Критерии оценивания теоретических вопросов

Характеристики ответа	Баллы	Уровень освоения проверяемых компетенций
Студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами. Правильно обосновывает принятые решения. Может самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.	5	высокий
Студент твердо знает материал дисциплины, грамотно и по существу излагает его, но при этом допускаются негрубые ошибки при ответе на вопрос.	4	средний
Студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала.	3	
Студент знает лишь некоторые из базовых понятий, с большим затруднением отвечает на вопрос	2	базовый
При ответе на вопрос студент допускает грубые ошибки	1	недостаточный
Студент не может ответить на вопрос	0	

4.2.3. Подведение итогов промежуточной аттестации

Для проведения промежуточной аттестации и оценки уровней сформированности компетенций производится суммирование баллов, набранных студентом в результате выполнения теста и ответа на теоретический вопрос из билета. На основе этих баллов выставляется оценка по системе «зачтено – не зачтено». Критерии выставления оценки приведены в таблице ниже.

Оценка	Баллы
Зачтено	10-7
Не зачтено	0-6



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы управления технологическими процессами»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 13	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Оценка	Баллы	Уровень сформированности компетенций
Зачтено	10	Высокий уровень освоения проверяемых компетенций: студент свободно владеет основной терминологией принципов построения и функционирования автоматизированных систем управления и основных методов и технических средств автоматизации типовых технологических процессов; полностью сформировано умение использовать навыки программирования микроконтроллеров для решения практических задач.
Зачтено	8-9	Средний уровень освоения проверяемых компетенций: у студента формируется комплексное теоретическое знание о принципах построения и функционирования автоматизированных систем управления и основных методах и технических средствах автоматизации типовых технологических процессов; сформировано умение применять полученные навыки программирования микроконтроллеров для решения конкретных практических задач.
Зачтено	7	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций: предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент знает только основные положения дисциплины и недостаточно владеет навыками решения практических задач.
Не зачтено	0-6	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций: студент не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками либо отказывается от ответов на вопросы.

