

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Северский технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Электрооборудования и автоматизации технологических процессов»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 6 от 30.08.2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА В МЕХАТРОНИКЕ И
РОБОТОТЕХНИКЕ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

15.03.06 Мехатроника и робототехника

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Разработка роботизированных систем для атомной промышленности

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
5	5	180	32	32	16	0	100	Экз., КР
Итого	5	180	32	32	16	0	100	

1 МОДЕЛЬ КОНТРОЛИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ПК-11	З-ПК-11	Зд1, Зд2, Зд3, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Экзамен (5 сем.), Курсовая работа
ПК-11	У-ПК-11	Зд1, Зд2, Зд3, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Экзамен (5 сем.), Курсовая работа
ПК-11	В-ПК-11	Зд1, Зд2, Зд3, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Экзамен (5 сем.), Курсовая работа

Шкалы оценки образовательных достижений. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Экзамена.

Аттестация в 5 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
Зд1	Задание (задача)	6	3.6
Зд2	Задание (задача)	6	3.6
Зд3	Задание (задача)	6	3.6
ЛР1	Лабораторная работа	3	1.8
ЛР2	Лабораторная работа	3	1.8
ЛР3	Лабораторная работа	3	1.8
ЛР4	Лабораторная работа	3	1.8
Зд4	Задание (задача)	6	3.6
Зд5	Задание (задача)	6	3.6
Зд6	Задание (задача)	6	3.6
Зд7	Задание (задача)	6	3.6
Зд8	Задание (задача)	6	3.6
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Экзамен		40	24
Итого:		100	60

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D		E	F
Оценка по 4-х балльной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)			удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)
Зачет	Зачтено						Не зачтено

Оценка «*отлично*» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка «*хорошо*» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 ЛР – Лабораторные работы

Комплект материалов для оценивания выполнения лабораторных работ по дисциплине «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» включает 4 лабораторные работы.

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1

№	Наименование лабораторной работы	Описание лабораторной работы
ЛР1	Динамическая индикация	Научиться работать с семисегментным светодиодным индикатором в режиме динамической индикации, освоить оператор выбора и применение табличной выборки
ЛР2	Работа с матричной клавиатурой	Научиться работать с матричной клавиатурой, выполнять программный опрос клавиатуры
ЛР3	Разработка электронных часов	Научиться работать с прерываниями таймера на примере микроконтроллера ATmega8
ЛР4	Работа с индикатором 1602	Научиться отображать информацию на жидкокристаллическом индикаторе 1602

Описание лабораторных работ и методика проведения ЛР приведены в учебном пособии: Мартынюк Ю.П. Лабораторные работы по микропроцессорной технике. Учебно-методическое пособие. Костанай: КРУ им. А. Байтурсынова, 2021.- 90с.

Структура отчета по лабораторным работам:

1. Титульный лист.
2. Код программы.
3. Экраны оператора.
4. Заключение/выводы.
5. Список литературы.

Методика оценки результатов выполнения

Критерии	Оценка, балл
Соответствие кода программы заданию	1,5
Представление графической части работы (экраны оператора)	0,5
Умение анализировать полученные результаты с профессиональной точки зрения	0,5
Техническая грамотность и аккуратность при оформлении отчета по лабораторной работе	0,5

2.2. Зд – Задание (задача)

В рамках практических работ студент решает задания по вариантам по комплекту материалов для практических работ по курсу.

Содержание практических работ приведено в таблице 2.2.

Таблица 2.2

№	Наименование практической работы	Описание ПР
Зд1	Знакомство с ПО AVR Studio	Изучение назначения и особенностей архитектуры однокристальных микроконтроллеров; ознакомление с архитектурой и программной моделью AVR-микроконтроллеров; изучение этапов разработки ПО для встраиваемых микропроцессоров; приобретение навыков работы в среде AVR Studio
Зд2	Способы адресации операндов	Изучение способов адресации операндов в AVR-микроконтроллерах; сравнение различных способов адресации по быстродействию и размеру программного кода
Зд3	Арифметические и логические команды	Изучение команд сложения, вычитания, операций, «и», «или», «не» с регистрами и константами, а также установки, сброса и сдвига разрядов, команд установки и сброса флагов, и команд сравнения РОН
Зд4	Реализация типовых структур алгоритмов	Изучение принципов реализации типовых алгоритмических структур на примере ветвлений и циклических программ
Зд5	Организация подпрограмм	Получение практических навыков по организации подпрограмм и передаче параметров
Зд6	Система прерываний	Получение практических навыков по работе системы прерываний на примере прерывания по переполнению встроенного таймера-счетчика AVR-микроконтроллера

Зд7	Работа с таймером	Получение практических навыков по работе с таймером на примере микроконтроллера ATmega8
Зд8	Программирование линейных алгоритмов	Получение практических навыков по разработке и программированию простейших линейных алгоритмов и моделированию работы устройства на его основе, настройке портов контроллера и производству операций вывода данных

Описание заданий для практических работ и методика выполнения приведены в учебных пособиях: для работ 1-6: Кочегаров, И. И. Микроконтроллеры AVR. Лабораторный практикум: учеб. пособие / И. И. Кочегаров, В. А. Трусов. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2012 – 122 с.; для 7 и 8 работ: Мартынюк Ю.П. Лабораторные работы по микропроцессорной технике. Учебно-методическое пособие. Костанай: КРУ им. А. Байтурсынова, 2021.- 90с.

В рамках практических работ студент выполняет задание, представленное в методическом пособии. Аттестация проходит по результатам выполнения работы во время занятия. Студент представляет результаты выполненных проектов на рабочем месте.

Методика оценки результатов выполнения

Критерии	Оценка, балл
Соответствие кода программы заданию	2,5
Представление графической части работы (экраны оператора)	1,5
Умение анализировать полученные результаты с профессиональной точки зрения	2,0

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА АТТЕСТАЦИИ РАЗДЕЛА (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)

Рубежный контроль не предусмотрен в рамках дисциплины.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, курсовой работы.

4.1. Комплект материалов для оценивания экзамена по дисциплине «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике»

Экзамен проводится в письменной форме в виде ответа на вопросы с последующим собеседованием со студентом.

Список вопросов, выносимых на экзамен:

- 1 Двоичная арифметика.
- 2 Булева алгебра.
- 3 Понятие о комбинационной схеме.
- 4 Понятие о конечном автомате
- 5 Организация вычислительного процесса. Принцип хранимой программы.
- 6 Обобщенная структурная схема ЭВМ.
- 7 УСО (Устройство Связи с Объектом).
- 8 Архитектурные и структурные особенности УЭВМ. Принципы проектирования.
- 9 Классификация УЭВМ по назначению (узкоспециализированные, УЭВМ широкого назначения).
- 10 Назначение и область применения УЭВМ. Структуры АСУ с ЭВМ в различных
- 11 областях применения.
- 12 Точность ЭВМ.
- 13 Быстродействие ЭВМ.

- 14 Адресность и способы адресации.
- 15 Набор команд.
- 16 Режимы обмена.
- 17 Структура МК K1816BE51.
- 18 Принцип работы МК K1816BE5.
- 19 Эволюционное развитие структур АСУ ТП
- 20 Программно-технические комплексы на базе контроллеров
- 21 Характеристики ПТК
- 22 Классификация ПТК
- 23 Особенности выбора ПТК для конкретного объекта
- 24 ПТК ведущих компаний
- 25 Требования к ЦПС
- 26 Стандартные ЦПС
- 27 Общие проблемы применения ЦПС
- 28 Нормирующие преобразователи
- 29 Дискретные модули УСО
- 30 Аналого-цифровые УСО
- 31 Устройства удаленного сбора данных и управления

Пример экзаменационного билета.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Северский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
(СТИ НИЯУ МИФИ)

Утверждаю
Зав. кафедрой _____

«_____» _____ 20__ г.

БИЛЕТ № 1

По дисциплине Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике
Специальность Разработка роботизированных систем для атомной промышленности

Курс 3, семестр 5 Группа _____

1. Поясните структуру МК K1816BE51.
2. Поясните классификацию ПТК.

Составил _____ А.Л. Федянин

Методика оценки результатов собеседования на экзамене/зачете

Критерии	Оценка, балл
Достоверность и полнота ответа	20
Понимание взаимосвязи между процессами, технологиями. Понимание физических основ процессов	10
Техническая грамотность и умение выражать мысли	10

4.2. Комплект материалов для оценивания курсовой работы по дисциплине «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике»

В соответствии с рабочим учебным планом предусмотрено выполнить: Курсовую работу (5 семестр). Тематика курсовой работы – разработка и программирование микропроцессора для управления исполнительным механизмом. В рамках курсового проекта примерной тематикой работ может быть:

1. Разработка и программирование устройства реверсирования асинхронного двигателя. Управление двумя кнопками «Вперёд/Стоп», «Назад/Стоп».
2. Разработка и программирование устройства реверсирования асинхронного двигателя. Управление тремя кнопками «Вперёд», «Назад», «Стоп».
3. Разработка и программирование блока управления пуском двигателя постоянного тока в функции времени. Управление одной кнопкой «Пуск/Стоп».
4. Разработка и программирование блока управления пуском двигателя постоянного тока в функции времени. Управление двумя кнопками «Пуск», «Стоп».
5. Разработка и программирование контроллера управления асинхронным двигателем с фазным ротором. Управление тремя кнопками «Вперёд», «Назад», «Стоп» и переменным резистором.
6. Разработка и программирование схемы пуска ДПТ в функции тока.
7. Разработка и программирование схемы пуска асинхронным двигателем с фазным ротором в функции тока.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки (РПЗ) и графической части. Оформление пояснительной записки и графического материала осуществляется в соответствии с СМК ПРВ 7.5.1 01 СТИ 32. Работы выпускные квалификационные. Правила оформления.

Расчетно-пояснительная записка имеет следующую структуру:

- Титульный лист;
- Задание на курсовой проект;
- Содержание;
- Введение;
- Основные проектные разделы;
- Заключение;
- Список использованных источников;
- Приложения.

В основной части работы должны быть отражены 7 основных раздела:

1. Разработка технического задания.
2. Разработка схемы электрической структурной устройства.
3. Выбор и описание элементной базы.
4. Разработка схемы электрической принципиальной устройства.
5. Разработка алгоритма работы устройства.
6. Разработка и отладка программного обеспечения устройства.

В качестве методического пособия к выполнению курсового проекта можно использовать методическое обеспечение «К.В. Гурнаков Микропроцессорные системы управления практикум по выполнению курсового проекта, Керчь, 2020 – 40 с.», «А.А. Петровский, М.В. Качинский, А.Б. Давыдов Микропроцессорная техника/учебное пособие по курсовому проектированию, Минск, 2005 – 51 с.»

Оценка курсового проекта студентов проводится по средствам представления презентации с вынесением ключевых вопросов, с последующими ответами на вопросы.

5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ (ЧАСТИ КОМПЕТЕНЦИИ)

5.1 Комплект материалов для оценивания сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике»

5.1.1 Комплект материалов для оценивания сформированности компетенции ПК-11
Способен настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

1. При замене энкодера с разрешением 1000 имп/об на энкодер с разрешением 2000 имп/об необходимо:

- а) Изменить только коэффициент передачи в программе
- б) Перенастроить счетчик импульсов и проверить быстродействие системы
- в) Увеличить тактовую частоту микропроцессора
- г) Заменить микропроцессор

2. Что такое "обработка прерываний" в микроконтроллерах?

- а) Метод обработки ошибок в программе
- б) Механизм немедленного реагирования на внешние события
- в) Способ увеличения тактовой частоты процессора
- г) Метод отладки программного обеспечения

3. Укажите что в системах управления роботами преимущественно используется для управления скоростью двигателей и сервоприводов.

4. Для чего в робототехнических системах используются драйверы двигателей?

- а) Для хранения программ управления двигателями
- б) Для преобразования механической энергии в электрическую
- в) Для измерения скорости вращения двигателей
- г) Для усиления сигналов от микроконтроллера до уровня, необходимого для управления двигателями

5. Укажите что используется для автоматического перезапуска системы при зависании в микроконтроллерах.

6. Что такое "ПИД-регулятор" в системах управления?

- а) Устройство для питания микроконтроллера
- б) Тип программируемой логической интегральной схемы
- в) Алгоритм управления с обратной связью, использующий пропорциональную, интегральную и дифференциальную составляющие
- г) Метод проектирования печатных плат

7. Укажите какой элемент микроконтроллера используется для точного измерения временных интервалов?

8. Для чего в мехатронных системах используются оптические энкодеры?

- а) Для передачи данных между устройствами
- б) Для определения положения и скорости вращения валов двигателей
- в) Для преобразования электрической энергии в световую
- г) Для измерения температуры двигателей

9. Для чего используется регистр состояния процессора (Status Register)?
- а) Для хранения флагов, отражающих состояние процессора после выполнения операций
 - б) Для хранения пользовательских данных
 - в) Для настройки тактовой частоты
 - г) Для управления внешней памятью
10. Что такое "драйвер шагового двигателя"?
- а) Программа для расчета траектории движения
 - б) Механический редуктор двигателя
 - в) Датчик положения вала двигателя
 - г) Устройство, преобразующее управляющие сигналы в последовательность переключения обмоток двигателя

5.2 Критерии оценки сформированности компетенции (части компетенции) студентов

Количество правильных ответов	Менее 70%	70% и более
оценка	компетенции не сформированы	компетенции сформированы

Автор(ы):

Фамилия Имя Отчество	Должность, уч. степень
А.Л. Федянин	Доцент, к.т.н.

Приложение 1 – Оценочные средства сформированности компетенции (части компетенции)

Ответы на задания комплекта материалов для оценивания сформированности компетенции ПК-11 Способен настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ
1	б	6	в
2	б	7	Таймер/Счетчик
3	ШИМ / PWM	8	б
4	г	9	а
5	Watchdog Timer	10	г