

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Факультет информационных технологий

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ


М.М. Лаврентьев

«25» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование промышленных микроконтроллеров

Направление подготовки: 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Интернет вещей

Форма обучения: очная

Год обучения: 1, семестр: 2

№	Вид деятельности	Семестр
		2
1	Лекции, час.	32
2	Практические занятия, час.	32
3	Лабораторные занятия, час.	
4	Занятий в контактной форме без учета промежуточной аттестации, час, из них	64
5	в электронной форме, час.	
6	из них аудиторных занятий, час.	64
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	64
8	консультаций, час.	
9	Самостоятельная работа, час.	78
10	в том числе на выполнение письменных работ, час	40
11	Форма аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час	ДЗ, 2
12	Всего зачетных единиц ¹	4

Новосибирск 2023

¹ С учетом выделенных часов на промежуточную аттестацию

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА введен в действие приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 918.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1 Дисциплины (модули); обязательная часть; обязательная дисциплина.

Рабочая программа дисциплины утверждена решением Ученого совета факультета информационных технологий от 24.04.2023, протокол №91.

Программу разработали:

Доцент кафедры АФТИ ФФ

М.Ю. Шадрин

Заведующий кафедрой Систем информатики ФИТ,
доктор физико-математических наук

М.М.Лаврентьев

Ответственный за образовательную программу:

Заведующий кафедрой Систем информатики ФИТ,
доктор физико-математических наук

М.М.Лаврентьев

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Программирование промышленных микроконтроллеров»

Дисциплина «Программирование промышленных микроконтроллеров» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы магистратуры 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, направленность (профиль): ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ по очной форме обучения на русском языке.

Место в образовательной программе:

Дисциплина «Программирование промышленных микроконтроллеров» реализуется во 2 семестре в рамках обязательной части Блока 1 дисциплин (модулей) и является обязательной дисциплиной.

Дисциплина «Программирование промышленных микроконтроллеров» реализуется в четвертом семестре в рамках обязательной части дисциплин (модулей) Блока 1 и является базовой для освоения дисциплин по выбору.

Дисциплина «Программирование промышленных микроконтроллеров» направлена на формирование компетенции:

Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем (ОПК-5), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ОПК-5.1 Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

ОПК-5.2 Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

ОПК-5.3 Владеть: навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования (ОПК-6), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ОПК-6.1 Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности

ОПК-6.2 Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования

ОПК-6.3 Владеть: навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса

Дисциплина «Программирование промышленных микроконтроллеров» предусматривает проведение лекций, практических занятий.

Основной целью освоения курса является обучение базовым знаниям по организации построения современных компьютерных систем.

Перечень основных разделов дисциплины:

Особенности применения микропроцессорных систем.

Системы программирования микропроцессорных систем.

Основные протоколы интерфейсов в микропроцессорных системах.

Периферия микропроцессорных систем.

Особенности реализации алгоритмов для микропроцессорных систем с ограниченными ресурсами.

Верификация микропроцессорных систем

Общий объем дисциплины – 4 зачетные единицы (144 часа)

Правила аттестации по дисциплине.

Программой дисциплины предусмотрено проведение следующих видов контроля: текущий контроль успеваемости в форме портфолио (задания), промежуточный контроль в форме диф.зачета.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме диф.зачет. Результаты оцениваются по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Учебно-методический комплекс по дисциплине

Бобков, С. Г. Методы и средства аппаратного обеспечения высокопроизводительных микропроцессорных систем : учебное пособие : [16+] / С. Г. Бобков, А. С. Басаев. – Москва : Техносфера, 2021. – 264 с. : схем., ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617527> (дата обращения: 02.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94836-610-4. – Текст : электронный

1. Внешние требования к дисциплине

Таблица 1.1

Компетенция ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем <i>в части следующих индикаторов достижения компетенции:</i>
ОПК-5.1 Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
ОПК-5.2 Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
ОПК-5.3 Владеть: навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
Компетенция ОПК-6 Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования <i>в части следующих индикаторов достижения компетенции:</i>
ОПК-6.1 Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности
ОПК-6.2 Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования
ОПК-6.3 Владеть: навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий		
	Лекции	Практики / семинары	Самостояте льная работа
ОПК-5.1 Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем			
1. Знать принципы устройства аппаратной части современных автоматизированных систем	+	+	+
ОПК-5.2 Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач			
2. Уметь алгоритмизовать решения по управлению устройствами и измерению физических величин	+	+	+
ОПК-5.3 Владеть: навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач			
3. Уметь применять методы и средства аппаратного обеспечения	+	+	+
ОПК-6.1 Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности			
4. Знать архитектуру информационных систем и методы её реализации	+	+	+
ОПК-6.2 Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного			

проектирования			
5 Уметь программно реализовать (оптимально) алгоритмы управления и измерений	+	+	+
ОПК-6.3 Владеть: навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса			
6 Уметь обосновать и описать принятое решение в контексте разработки и настройки программно-аппаратного комплекса	+	+	+

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 2			
Особенности применения микропроцессорных систем.	4	4	1-6
Системы программирования микропроцессорных систем.	4	4	1-6
Основные протоколы интерфейсов в микропроцессорных системах.	6	6	1-6
Периферия микропроцессорных систем.	6	6	1-6
Особенности реализации алгоритмов для микропроцессорных систем с ограниченными ресурсами.	6	6	1-6
Верификация микропроцессорных систем	6	6	1-6
Итого:	32	32	

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Особенности применения микропроцессорных систем.	4	4	1-6	Разбор теоретической темы и выполнение заданий Особенности применения микропроцессорных систем при разработке робототехнических платформ. Актуальные процессорные архитектуры и платформы, применяемые в современных робототехнических платформах. Сравнительный анализ применяемых процессорных архитектур и платформ для робототехнических платформ.

Системы программирования микропроцессорных систем.	4	4	1-6	<p>Разбор теоретической темы и выполнение заданий</p> <p>Актуальные языки программирования, применяемые при разработке программного обеспечения для микропроцессорных архитектур.</p> <p>Актуальные системы программирования, применяемые при разработке программного обеспечения для микропроцессорных архитектур.</p> <p>Готовые библиотеки компонентов, применяемых при разработке программного обеспечения для микропроцессорных архитектур.</p> <p>Сравнительный анализ актуальных языков программирования, применяемых при разработке программного обеспечения для микропроцессорных архитектур.</p> <p>Сравнительный анализ актуальных систем программирования, применяемых при разработке программного обеспечения для микропроцессорных архитектур.</p>
Основные протоколы интерфейсов в микропроцессорных системах.	6	6	1-6	<p>Разбор теоретической темы и выполнение заданий</p> <p>Особенности протоколов UART, RS-232 и USART, применяемых для универсальных синхронных и асинхронных приемопередатчиков.</p> <p>Особенности протоколов SPI и I2C.</p> <p>Особенности чтения технической документации</p>

				<p>по протоколам связи и интерфейсам.</p> <p>Внешние контроллеры интерфейсов, применяемых в микропроцессорных системах.</p> <p>Протоколы верхнего уровня и методы разработки собственных протоколов связи.</p> <p>Типы организации сетей из нескольких устройств.</p> <p>Методы обеспечения стабильности работы сетей различных конфигураций при выпадении отдельных узлов.</p>
Периферия микропроцессорных систем.	6	6	1-6	<p>Разбор теоретической темы и выполнение заданий</p> <p>Основные классы внешних датчиков и систем, подключаемых к микропроцессорным систем для робототехнических платформ.</p> <p>Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП) и особенности их применения в области робототехнических платформ.</p> <p>Методы повышения эффективности при борьбе с шумами и эффектами метастабильности при переходе с аналоговых сигналов в цифровые и обратно.</p>
Особенности реализации алгоритмов для микропроцессорных систем с ограниченными ресурсами.	6	6	1-6	<p>Разбор теоретической темы и выполнение заданий</p> <p>Оперативная память как ограничивающий ресурс при разработке программного обеспечения. Методы и подходы к разработке ПО, оптимизирующим потребление памяти.</p>

				Энергия как ограничивающий ресурс при разработке программного обеспечения для робототехнических платформ с батарейным питанием. Методы и подходы к разработке ПО, оптимизирующим потребление энергии. Производительность процессорных устройств как ограничивающий ресурс при разработке программного обеспечения для робототехнических платформ. Методы и подходы к разработке ПО, повышающего производительность вычислительных алгоритмов.
Верификация микропроцессорных систем	6	6	1-6	Разбор теоретической темы и выполнение заданий. Применяемые актуальные методы тестирования и отладки микропроцессорных систем. Тестирование робототехнических систем для работы в нестандартных условиях. Вопросы надежности и безопасности робототехнических систем.
Итого:	32	32		

4. Самостоятельная работа студентов

Таблица 4.1

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнении	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на занятиях	1-6	20	
	Изучение теоретических разделов, представленных на занятиях в соответствии с настоящей Программой. Учебно-методические материалы по дисциплине выложены на странице курса в сети Интернет			
2	Подготовка к практическим работам, к	1-6	40	

	текущему контролю знаний и промежуточной аттестации			
	Разбор решенных задач, самостоятельное решение задач, подготовка к контрольной работе			
3	Подготовка к дифзачету	1-6	18	
	Повторение теоретического материала по вопросам, совпадающим с темами занятий			
	Итого:		78	

5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся семинарские занятия. Темы, рассматриваемые на занятиях и изучаемые самостоятельно, закрепляются при выполнении заданий.

Таблица 5.1

1	Занятие в форме дискуссии	ОПК-5, 6
<p>Формируемые умения: Знать принципы устройства аппаратной части современных автоматизированных систем, архитектуру информационных систем и методы её реализации. Уметь алгоритмизовать решения по управлению устройствами и измерению физических величин; программно реализовать (оптимально) алгоритмы управления и измерений, программно реализовать (оптимально) алгоритмы управления и измерений</p> <p>Краткое описание применения: Обсуждение, в контексте изученной теории, практического применения различных аспектов представленной теории. Обсуждение вопросов организации построения современных компьютерных систем</p>		
2	Портфолио	ОПК-5, 6
<p>Формируемые умения: Знать принципы устройства аппаратной части современных автоматизированных систем, архитектуру информационных систем и методы её реализации. Уметь алгоритмизовать решения по управлению устройствами и измерению физических величин; программно реализовать (оптимально) алгоритмы управления и измерений, программно реализовать (оптимально) алгоритмы управления и измерений</p> <p>Краткое описание применения: магистранты ведут портфолио (оценки за контрольные работы, оценка за задания), которое является основой для проведения аттестации по дисциплине</p>		

Для организации и контроля самостоятельной работы магистрантов, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.2).

Таблица 5.2

Информирование	https://classroom.google.com/
Консультирование	https://classroom.google.com/
Контроль	https://classroom.google.com/
Размещение учебных материалов	Ежегодно создается на уникальный электронный курс на платформе https://classroom.google.com/ . Ссылка предоставляется студентам на первом занятии

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Программой дисциплины предусмотрено проведение следующих видов контроля: текущий контроль успеваемости в форме

- 1) портфолио (задания по каждой из тем, представленных на занятиях)
- 2) промежуточный контроль в форме дифзачета.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифзачета. Результаты оцениваются по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

В таблице 6.1 представлено соответствие форм аттестации заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.1

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы аттестации	
		семестр 2	
		портфолио	дифзачет
ОПК-5	ОПК-5.1 Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	+	+
	ОПК-5.2 Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	+	+
	ОПК-5.3 Владеть: навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	+	+
ОПК-6	ОПК-6.1 Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности	+	+
	ОПК-6.2 Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования	+	+
	ОПК-6.3 Владеть: навыками составления технической	+	+

Требования к структуре и содержанию портфолио, пример итоговой работы, оценочные средства, а также критерии оценки сформированности компетенций и освоения дисциплины в целом, представлены в Фонде оценочных средств, являющемся приложением 1 к настоящей рабочей программе дисциплины.

7. Литература

1. Бобков, С. Г. Методы и средства аппаратного обеспечения высокопроизводительных микропроцессорных систем : учебное пособие : [16+] / С. Г. Бобков, А. С. Басаев. – Москва : Техносфера, 2021. – 264 с. : схем., ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617527> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94836-610-4. – Текст : электронный
2. Герасимов, А.В. Программируемые логические контроллеры : учебное пособие / А.В. Герасимов, И.Н. Терюшов, А.С. Титовцев ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». - Казань : КГТУ, 2008. - 169 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-7882-0569-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258921>
3. Архитектура ЭВМ : учебное пособие / авт.-сост. Е.В. Крахоткина, В.И. Терехин ; Северо-Кавказский федеральный университет. - Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015. - 80 с.- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457862> - Библиогр.: с. 74-75. - Текст : электронный.

8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов включает в себя следующие учебно-методические материалы:

1. Настоящая рабочая программа дисциплины, соответствующие разделы.
2. Учебники, учебные пособия и дополнительные материалы.
3. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет».
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины, обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям, приведенные в Приложении к настоящей рабочей программе дисциплины.

8.2. Программное обеспечение

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 8.1.

Специализированное программное обеспечение

Таблица 8.1

№	Наименование ПО	Назначение
1	STM32 Cube IDE	Интегрированная среда разработки
2	Keil MDK for ARM v5	Среда разработки

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Полнотекстовые журналы Springer Journals за 1997-2015 г., электронные книги (2005-2016 гг.), коллекция научных биомедицинских и биологических протоколов SpringerProtocols, коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials, реферативная БД по чистой и прикладной математике zbMATH.

2. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)

3. Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI

4. Электронные БД JSTOR (США). 15 предметных коллекций: Arts & Sciences I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, Life Sciences, Health & General Science, Mathematics & Statistics, Ecology & Botany, Language & Literature, Business I, II.

5. БД Scopus (Elsevier)

10. Материально-техническое обеспечение

Таблица 10.1

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения теоретической части лекционных и практических занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Для организации самостоятельной работы обучающихся

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Факультет информационных технологий


СОГЛАСОВАНО
Декан ФИТ НГУ
М.М. Лаврентьев
«25» апреля 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
по дисциплине Программирование промышленных микроконтроллеров**

Направление подготовки: 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.

Направленность (профиль): Интернет вещей

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год обучения: 1, семестр 2

Форма аттестации	Семестр
Дифференцированный зачет	2

Новосибирск 2023

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации является **Приложением 1** к рабочей программе дисциплины «Программирование промышленных микроконтроллеров», реализуемой в рамках образовательной программы высшего образования – программы магистратуры 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль): Интернет вещей

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине утвержден решением ученого совета факультета информационных технологий, протокол №91 от 24.04.2023.

Разработчик:

Доцент кафедры АФТИ ФФ



М.Ю. Шадрин

Заведующий кафедрой систем информатики ФИТ,
доктор физико-математических наук



М.М. Лаврентьев

Ответственный за образовательную программу:

Заведующий кафедрой систем информатики ФИТ,
доктор физико-математических наук



М.М. Лаврентьев

1. Содержание и порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1.1. Общая характеристика содержания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Программирование промышленных микроконтроллеров» проводится по завершению периода освоения образовательной программы (семестра) для оценки сформированности компетенций в части следующих индикаторов достижения компетенции (таблица П1.1).

Таблица П1.1

Коды компетенций ФГОС	Компетенции, формируемые в рамках дисциплины «Программирование промышленных микроконтроллеров»	Семестр 2	
		портфолио	дифзачет
ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем			
ОПК-5	Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	+	+
ОПК-5	Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	+	+
ОПК-5	Владеть: навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	+	+
ОПК-6 Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования			
ОПК-6	Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности	+	+
ОПК-6	Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования	+	+
ОПК-6	Владеть: навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса	+	+

Тематика вопросов к дифзачету соответствует избранным разделам (темам) дисциплины «Программирование промышленных микроконтроллеров»

Особенности применения микропроцессорных систем.

Системы программирования микропроцессорных систем.

Основные протоколы интерфейсов в микропроцессорных системах.

Периферия микропроцессорных систем.

Особенности реализации алгоритмов для микропроцессорных систем с ограниченными ресурсами.

Верификация микропроцессорных систем

Промежуточная аттестация включает 2 этапа:

1. Портфолио.
2. Дифзачет.

Все компетенции, формируемые в рамках дисциплины, оцениваются как через портфолио, так и на устном дифзачете.

1.2. Порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме дифзачета и включает 2 этапа: портфолио и дифзачет. Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка «зачтено» по результатам выполненного портфолио. Для оценивания портфолио студенту необходимо сдать все работы, входящие в структуру портфолио.

Портфолио включает выполнение заданий по темам практических занятий.

Дифзачет проводится в устной форме, в аудитории, студентам разрешено пользоваться бумагой для записей и авторучкой. Во время проведения дифзачета студенту разрешается использовать справочники, учебную и научную литературу, компьютеры. В процессе ответа на вопросы дифзачета студенту могут быть заданы дополнительные вопросы по темам дисциплины.

2. Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения промежуточной аттестации по дисциплине, представлен в таблице П1.2.

Таблица П1.2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Этап 1 - портфолио			
1.	Портфолио	Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.	Структура портфолио
Этап 2 – Дифзачет			
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

2.1. Требования к структуре и содержанию оценочных средств аттестации в семестре

Текущая аттестация по дисциплине «Программирование промышленных микроконтроллеров» проводится в форме портфолио. Промежуточная аттестация проводится в формате дифзачета

2.1.1 Требования к структуре и содержанию портфолио

Портфолио включает защиту заданий на практических занятиях.

Оценка за курс выставляется по результатам дифзачета. Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

2.1.2 Перечень вопросов дифзачета 2 семестра

Особенности применения микропроцессорных систем при разработке робототехнических платформ.

Актуальные процессорные архитектуры и платформы, применяемые в современных робототехнических платформах.

Сравнительный анализ применяемых процессорных архитектур и платформ для робототехнических платформ. Актуальные языки программирования, применяемые при разработке программного обеспечения для микропроцессорных архитектур.

Актуальные системы программирования, применяемые при разработке программного обеспечения для микропроцессорных архитектур.

Готовые библиотеки компонентов, применяемые при разработке программного обеспечения для микропроцессорных архитектур.

Сравнительный анализ актуальных языков программирования, применяемых при разработке программного обеспечения для микропроцессорных архитектур.

Сравнительный анализ актуальных систем программирования, применяемых при разработке программного обеспечения для микропроцессорных архитектур. Особенности протоколов UART, RS-232 и USART, применяемых для универсальных синхронных и асинхронных приемопередатчиков.

Особенности протоколов SPI и I2C.

Особенности чтения технической документации по протоколам связи и интерфейсам.

Внешние контроллеры интерфейсов, применяемых в микропроцессорных системах.

Протоколы верхнего уровня и методы разработки собственных протоколов связи.

Типы организации сетей из нескольких устройств. Методы обеспечения стабильности работы сетей различных конфигураций при выпадении отдельных узлов. Основные классы внешних датчиков и систем, подключаемых к микропроцессорным системам для робототехнических платформ.

Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП) и особенности их применения в области робототехнических платформ.

Методы повышения эффективности при борьбе с шумами и эффектами метастабильности при переходе с аналоговых сигналов в цифровые и обратно. Оперативная память как ограничивающий ресурс при разработке программного обеспечения. Методы и подходы к разработке ПО, оптимизирующим потребление памяти.

Энергия как ограничивающий ресурс при разработке программного обеспечения для робототехнических платформ с батарейным питанием. Методы и подходы к разработке ПО, оптимизирующим потребление энергии.

Производительность процессорных устройств как ограничивающий ресурс при разработке программного обеспечения для робототехнических платформ. Методы и подходы к разра-

ботке ПО, повышающего производительность вычислительных алгоритмов. Применяемые актуальные методы тестирования и отладки микропроцессорных систем. Тестирование робототехнических систем для работы в нестандартных условиях. Вопросы надежности и безопасности робототехнических систем.

Набор вопросов дифзачета формируется и утверждается в установленном порядке в начале учебного года при наличии контингента обучающихся, завершающих освоение дисциплины «Программирование промышленных микроконтроллеров » в текущем учебном году.

3. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица П1.5

Шифр компетенций	Структурные элементы оценочных средств	Показатель сформированности	Не сформирован	Пороговый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
ОПК-5	Портфолио (этап 1), Дифзачет (этап 2)	ОПК-5.1 Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Не знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Допускает грубые ошибки, слабо знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Знает на базовом уровне современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Уверенно знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
ОПК-5	Портфолио (этап 1), Дифзачет (этап 2)	ОПК-5.2 Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Не умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Демонстрирует слабые умения модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач в рамках учебных задач	Умеет грамотно модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

			для решения профессиональных задач	шения профессиональных задач		
ОПК-5	Портфолио (этап 1), Дифзачет (этап 2)	ОПК-5.3 Владеть: навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Не владеет навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Слабо владеет навыками: разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Владеет навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач, для решения учебных задач	Уверенно владеет навыками: разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач для широкого спектра задач
ОПК-6	Портфолио (этап 1), Дифзачет (этап 2)	ОПК-6.1 Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта	Не знает аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение,	Допускает грубые ошибки, слабо знает аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий,	Знает на базовом уровне аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и ад-	Уверенно знает аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов

		профессиональной деятельности	архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности	виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности	министрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности	объекта профессиональной деятельности
ОПК-6	Портфолио (этап 1), Дифзачет (этап 2)	ОПК-6.2 Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования	Не умеет анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования	Демонстрирует слабые умения - анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования	Умеет анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования Допускает несущественные погрешности	Умеет грамотно анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования

ОПК-6	Портфолио (этап 1), Дифзачет (этап 2)	ОПК-6.3 Владеть: навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса	Не владеет навыками составления технической документации по использованию и настройке компоненто в программно-аппаратного комплекса	Слабо владеет навыками обосновать и описать принятое решение в контексте разработки и настройки программно-аппаратного комплекса допускает множественн ые ошибки	Допускает несущественные погрешности, в целом умеет обосновать и описать принятое решение в контексте разработки и настройки программно-аппаратного комплекса, для решения учебных задач	Уверенно умеет обосновать и описать принятое решение в контексте разработки и настройки программно-аппаратного комплекса
-------	--	--	---	--	--	--

4. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине

В соответствии с учебным планом устанавливаются следующие формы контроля:

Результаты промежуточной аттестации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Оценка «отлично» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции.

Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенции.

Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если хотя бы одна компетенция не сформирована.

Итоговая оценка результатов промежуточной аттестации выставляется как оценка за дифзачет.