Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 10.03.2026 14:01:29
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Институт кибербезопасности и цифровых технологий

Региональный партнёр
ФГБОУ ВО
«Дагестанский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора ФГБОУ ВО «ДГТУ»
_____ Н.Л. Баламирзоев
«____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.10 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ ИИ

Направление подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль подготовки): «Прикладной искусственный интеллект»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения очная

Махачкала 2023

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01. – Информатика и вычислительная техника, профилю «Прикладной искусственный интеллект»

Разработчик _____ Магомедов И.А., к.т.н., доцент
подпись ФИО уч. степень, уч. звание)

05.09.2023г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)

_____ Гасанова Н.М., к.э.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

05.09. 2023г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры УиИТСиВТ

от 12.09.2023 г., протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

_____ Гасанова Н.М., к.э.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

от 12.09.2023 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики от 22.09.2023 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета КТиЭ

_____ Исабекова Т.И. , к.ф.-м. н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«22» 09. 2023 г.

Декан факультета _____ Ш.А. Юсуфов
подпись ФИО

Начальник УО _____ Э.В. Магомаева
подпись ФИО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01. – Информатика и вычислительная техника, профилю «Прикладной искусственный интеллект»

Разработчик_____Магомедов И.А., **к.т.н.**, доцент_____
подпись ФИО уч. степень, уч. звание)

05.09.2023г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)

_____Гасанова Н.М., к.э.н., доцент__
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

05.09. 2023г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры УиИТСиВТ

от 12.09.2023 г., протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)
_____Гасанова Н.М., к.э.н., доцент__
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

от 12.09.2023 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики от 22.09.2023 года,
протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета КТВТиЭ

_____Исабекова Т.И. , к.ф.-м. н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«22» 09. 2023 г.

Декан факультета_____Ш.А. Юсуфов_
подпись ФИО

Начальник УО _____Э.В. Магомаева_
подпись ФИО

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Проектирование встраиваемых систем ИИ» являются приобретение обучающимися знаний и умений в области проектирования аппаратных и программных средств встраиваемых систем, способных решать задачи сбора, обработки информации и автоматизированного управления различными объектами, в том числе объектами искусственного интеллекта, овладение студентами предметно-специализированными компетенциями, способствующими их социальной мобильности и устойчивости на рынке труда, подготовка к профессиональной проектно-конструкторской деятельности в области проектирования встраиваемых вычислительных систем на базе микроконтроллеров, в том числе для телекоммуникационных и управляющих комплексов специального назначения.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению ТФ D/01.6 ПС06.001 "Программист".

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

2.1. Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.В.10 ОПОП. Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: «Физика», «Программирование», «Электротехника, электроника и схемотехника», «ЭВМ и периферийные устройства».

Дисциплина является предшествующей для выпускной работы

2.2. Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоении данной дисциплины - удовлетворительное усвоение программ по следующим разделам указанных выше дисциплин:

- «Физика» - разделы "Электричество и магнетизм", «Оптика»;
- «Программирование» - практика программирование на языке высокого уровня;
- «Электротехника, электроника и схемотехника» - анализ и расчет цепей постоянного и переменного тока, усилители, разделы схематехники в полном объеме;
- «ЭВМ и периферийные устройства» - организация процессора универсальной ЭВМ, организация ввода-вывода.

3. Результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции *(закрепленный за дисциплиной)*	В результате освоения дисциплины обучающийся **должен**:
ПК-1	Способен проектировать интеллектуальное программное обеспечение для решения практических задач	ПК-1.1. Осуществляет проектирование компонентов программного обеспечения с элементами искусственного интеллекта	Знать существующие программно-технические архитектуры интеллектуальных встраиваемых систем на микроконтроллерах Уметь проводить анализ исполнения требований аппаратного и программного обеспечения

			интеллектуальных встраиваемых систем на микроконтроллерах Владеть методами сравнительного анализа при составлении технических требований и разработке интеллектуального программного обеспечения в практических задачах встраиваемых систем

4. Объем и содержание дисциплины (модуля) «Проектирование встраиваемых систем ИИ»

Форма обучения	Семестр	Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	Лекции, час	Прак-ие занятия, час	Лаб. зан, час	СРС. час	Контр., час	Контроль
Очно	7	4/144	34	-	34	76		Зачет с оценкой

4. Структура и содержание дисциплины «Б1.В.10 Проектирование встраиваемых систем ИИ»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Дневная форма				Заочная форма			
		ЛК	ЛБ	ПЗ	СР	ЛК	ЛБ	ПЗ	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Введение Цели и задачи курса и структура курса, его место в подготовке специалиста. Раздел 1. Встраиваемые системы Тема 1.1. Что такое встраиваемые системы, встраиваемые системы в области ИИ	2	2		4				
2.	Тема 1.2. Особенности встраиваемых систем и элементная база Работа в реальном времени, минимизация энергопотребления, миниатюризация размеров, ограничение памяти, интерфейсы.				4				2
3.	Реализация систем с использованием ПЛК, ПЛИС, микроконтроллеров. Проектирование и реализация встраиваемых систем для ИИ.	2	2		4				2
4.	Раздел 2. Микроконтроллеры (МК) Тема 2.1. Общие сведения и архитектура микроконтроллеров для ИИ. Классификация МК. основные параметры МК, структурная организация МК.				4	2	2		2
5.	Организация подсистемы памяти МК. Периферийные устройста МК. Параллельные порты МК и их назначения. Программирования параллельных портов.	2	2		4				2
6.	Тема 2.2. Порты ввода-вывода и управляющие регистры Схемотехника, особенности программирования портов, регистры STATUS, PCL, INTCON, OPTION_REG	2	2		4	2	2		2

7.	Тема 2.3. Таймеры и ССР-модуль в ИИ Разновидности и основные параметры таймеров, работа таймеров в программно-аппаратных комплексах для ИИ, режимы работы модуля ССР и особенности программирования				4	2	2		
8.	Тема 2.4. Схемотехника АЦП, использование АЦП в ИИ Принцип работы АЦП, особенности программирования режима работы, формирование опорного напряжения, использование АЦП в ИИ.				4				
9.	Тема 2.5. Система прерываний контроллера и интерфейсы Источники прерываний, программирование, интерфейсы SPI, I2C, USART	2	2		4				
10.	Раздел 3 Периферийные устройства МК Тема 3.1. Организация клавиатуры Матричная организация и линейная, с использованием программного обмена или с использованием прерываний, с использованием АЦП	2	2		4	2	2		
11.	Тема 3.2. Организация индикации Организация жидкокристаллической или светодиодной индикации, динамического или статического типа, использование стандартных	2	2		6				

12	Тема 3.3. Датчики в микроконтроллерных системах Разновидности датчиков температуры, магнитного поля, давления, перемещения с аналоговыми и цифровыми выходами, их подключение, программирование	2	2		6				2
13	Тема 3.4. Силовая электроника Схемотехника управления электродвигателями, шаговыми				6	2	2		2
14	Раздел. 4. Этапы проектирования встраиваемых систем на микроконтроллерах Тема 4.1. Проектирование электрических схем Формулировка задания на проектирование, определение функционального состава системы, разработка структурной схемы, выбор элементной базы, разработка принципиальной схемы	2	2		6				2
15	Тема 4.2. Разработка алгоритма и программ Определение структуры программы, выбор метода калибровки, разработка программного обеспечения и отладка с использованием MP LAB	2	2		6				2
16	Программирования МК. Система команд МК. Программная модель МК. Программная модель МК и ее состав.	2	2		6				
17	Стек. Организация стека. Регистр флажков и его связь с системой команд. Примеры использования стека Перспективы применения микроконтроллеров	2	2			1	1		1
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная контр, работа; 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 3-9 тема 3 аттестация 10-17 тема				Входная контр. Работа.			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Зачет с оценкой				Зачет с оценкой			
ИТОГО		34	34		76	9	9		19

4.2.2. Перечень и содержание лабораторных занятий.

№ п/п	№ темы	Наименование лабораторных работ и их содержание	Кол. ч
1	2.1	**Знакомство с MP LAB** *Изучение порядка создания проекта, способов отладки с использованием платы, ознакомление с ассемблером*	4
2	2.2	**Изучение работы с битовыми операциями микроконтроллера PIC16** *Изучение особенностей использования портов контроллера на примере операций с отдельными разрядами*	6
3	2.3	**Изучение особенностей работы с таймерами микроконтроллера в ИИ** *Изучение особенностей разработки интеллектуального программного обеспечения с использованием таймеров и определение модуля счёта*	4
4	2.5, 3.1	**Изучение системы программирования и обработки прерываний** *Изучение особенностей работы системы прерываний при использовании порта B, организация клавиатуры*	8
5	2.3, 3.4	**Изучение ССР-модуля** *Изучение всех режимов работы ССР-модуля на примерах решения практических задач*	4
6	2.4, 3.2	**Изучение схемотехники и особенностей программирования модуля аналого-цифрового преобразователя в ИИ** *Знакомство с процессом программирования АЦП, с используемыми при этом регистрами, управление элементами индикации, особенности использования АЦП в ИИ*	4
7	2.3, 3.4	**Изучение способов формирования управляющих сигналов** *Использование ШИМ и программного метода формирования сигнала с заданными параметрами*	4

5. Образовательные технологии

5.1 Чтение лекций по дисциплине проводится с использованием мультимедийного компьютерного проектора, в том числе с использованием активной и интерактивной формы работы.

5.2 При изучении материалов лабораторного практикума использовать Интернет ресурсы.

5.3 При самостоятельной работе используются материалы сайта «Интернет-Университет Информационных Технологий (www.intuit.ru) и других ресурсов.

5.4 В лабораторном практикуме используются программные имитаторы и реальная аппаратура, подключаемая к модулю PicKit2 и возможности этого модуля.

5.5 Все лабораторные занятия носят проектный характер.

5.6 Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по решению заведующего кафедрой устанавливается специальная процедура сдачи лабораторных работ и посещения лекций с использованием сетевых и мультимедийных технологий, позволяющая в интерактивной форме принимать участия в учебном процессе лицам с ограниченными возможностями здоровья.

В качестве других видов контактной работы запланированы консультации при подготовке и проведении текущей и промежуточной аттестации.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ пп	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	1.1, 1.2	Подготовка к лабораторным работам. подготовка к лекционным занятиям, оформление отчётов по лабораторным работам	Познакомиться с особенностями встраиваемых систем и использованием в ИИ	3, 4-12	4
2.	2.1, 2.2	Подготовка к лабораторным работам. подготовка к лекционным занятиям, оформление отчётов по лабораторным работам	Организация работы с портами	1, с.27-32 3, с.71-72	12
3.	2.3	Подготовка к лабораторным работам. подготовка к лекционным занятиям, оформление отчётов по лабораторным работам	Схемотехника и программирование	1, с.70,73	12
4.	2.4	Подготовка к лабораторным работам. подготовка к	Схемотехника и программирование	1, с.74-77	6

		лекционным занятиям, оформление отчётов по лабораторным работам			
5.	2.5	Подготовка к лабораторным работам. подготовка к лекционным занятиям, оформление отчётов по лабораторным работам	Система прерываний	1, с.46-48 1, с.72	8
6.	3.1	Подготовка к лабораторным работам. подготовка к лекционным занятиям, оформление отчётов по лабораторным работам	Методы организации клавиатуры	1, с.94-101	6
7.	3.2	Подготовка к лабораторным работам. подготовка к лекционным занятиям, оформление отчётов по лабораторным работам	Схемотехника индикации	1, с.101-108	6
8.	3.3	Подготовка к лабораторным работам. подготовка к лекционным занятиям, оформление отчётов по лабораторным работам	Интерфейсы датчиков	1, с.228-239	6
9.	3.4	Подготовка к лабораторным работам. подготовка к лекционным занятиям,	Транзисторы, тиристоры	1, с.25-43	4

		оформление отчётов по лабораторным работам			
10.	4.1	Подготовка к лабораторным работам. подготовка к лекционным занятиям, оформление отчётов по лабораторным работам	Цифровая схемотехника	1, с.94-108	6
11.	4.2	Подготовка к лабораторным работам. подготовка к лекционным занятиям, оформление отчётов по лабораторным работам	Алгоритмы и программирование	1, с.111-120	6

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Планируются следующие виды самостоятельной работы (внеаудиторной) относятся:

- подготовка к лабораторным занятиям,
- оформление отчётов по лабораторным работам,
- подготовка к лекционным занятиям,
- работа с конспектом лекций и изучение рекомендованной литературы при подготовке к зачету.

6.2.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Целью подготовки к аудиторным занятиям является предварительное ознакомление студентов с тематическим материалов, для наилучшего усвоения лекционного материала и облегчения выполнения лабораторных работ.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо пользоваться рекомендованной литературой, что не исключает необходимость самостоятельного подбора литературы и источников информации по соответствующей тематике.

Подбор литературы в библиотечном фонде следует осуществлять с использованием алфавитного и систематического каталогов.

При подборе источников информации с использованием интернет необходимо обращаться к профильным сайтам, тематическим форумам и т.д.

При подготовке к лекционным занятиям особое внимание следует обратить на основные понятия и определения рассматриваемой темы. Полезно составлять опорные конспекты, содержащие основные понятия, определения, тезисы, выводы.

При подготовке к лабораторным работам студент должен подробно разбирать примеры, приведённые в литературе.

Возникающие вопросы по рассматриваемому материалу необходимо отмечать в опорном конспекте для последующей консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате рассмотрения материала, рекомендуется в выделять, для лучшего запоминания.

Основные рекомендации по составлению опорного конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст, если встречаются незнакомые понятия выпишите их в конспект, уточните их значение в справочной литературе и запишите.
2. Выделите и законспектируйте основные понятия и определения.
3. Кратко сформулируйте и запишите основные положения текста, возможные варианты и альтернативные точки зрения на рассматриваемые вопросы.
4. При конспектировании старайтесь выражать мысли своими словами.
5. Возникающие по ходу рассмотрения материала вопросы необходимо записать, попытаться найти ответ в литературе или других источниках, для того, чтобы быть готовым к обсуждению вопросов с преподавателем.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые разделы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Текущий: защита лабораторных работ	Раздел 1-4	ПК-1
2	Промежуточный: зачет	Раздел 1-4	ПК-1

Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации составляют отдельный документ – Фонд оценочных средств по дисциплине «Проектирование встраиваемых систем».

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

а) учебная литература:

1. Бессонов А.С. Электроника и схемотехника. Часть 1 [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению практических работ / Бессонов А.С., Жданова Ю.И., Мошкин В.В. — М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2022
2. Бессонов А.С. Электроника и схемотехника. Часть 2 [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению практических работ / Бессонов А.С., Жданова Ю.И., Мошкин В.В. — М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2022
3. Битюков В.К. Схемотехника электронных устройств [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Битюков В.К., Симачков Д.С. — М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2020.
4. Казанцева Л.В. Схемотехника ЭВМ [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Казанцева Л.В., Смирнов Н.А. — М.: МИРЭА — Российский технологический университет, 2018.

б) Интернет-ресурсы

6. Портал программного обеспечения MP LAB https://www.microchip.com/

в) Программное обеспечение

Программное обеспечение: MP LAB;

Среда разработки отчетов по выполненным лабораторным работам: пакет Open Office;

г) Другое материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащение аудитории:

– комплект учебной мебели: парты, стол преподавательский, стулья, доска;

– мультимедийная система: проектор, экран настенный, ноутбук.

Программное обеспечение:

– лицензионное программное обеспечение:

– ОС Microsoft Windows;

– свободно распространяемое программное обеспечение:

– офисный пакет Open Office;

– программа просмотра pdf-документов.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы.

Оснащение аудитории:

– комплект учебной мебели: парты, стол преподавательский, стулья, доска;

– персональные компьютеры, сетевой коммутатор, сетевая кабельная система.

Программное обеспечение:

лабораторные занятия проводятся в классе, оснащенном ПЭВМ, с операционной системой Microsoft Windows, с использованием макетных плат PICKit2. (10 ПК, ПО – офисный пакет Open Office, программа просмотра pdf-документов, MP LAB IDE, макетная плата Pic Kit2)

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по ходатайству заведующего кафедрой устанавливается специальный индивидуальный набор программного обеспечения (MP LAB и т.д.) на вычислительную технику, выделенную для освоения дисциплины для лица с ограниченными возможностями здоровья.

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой