

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ  
Авдеев

А.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.7 «Адаптивные электронные и микропроцессорные системы»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **12.04.01**

**Приборостроение**

Направленность (профиль, специализация): **Информационно-измерительная техника, технологии и интеллектуальные системы**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Д.Е. Кривококов
Согласовал	Зав. кафедрой «ИТ»	А.Г. Зрюмова
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Г. Зрюмова

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		УК-1.2	Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1	Приобретает и использует новые знания в приборостроении на основе информационных систем и технологий
		ОПК-3.3	Применяет современные программные средства в профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информационные технологии в приборостроении, История науки и техники, Цифровая обработка сигналов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Научно-исследовательская работа, Проектно-конструкторская практика

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	32	96	57

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Форма обучения: очная

**Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Введение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,6]** Основные понятия и концепции создания адаптивных систем, в том числе измерительных систем. Анализ проблем и влияющих на это факторов при создании адаптивных систем. Актуальность разработки, особенности применения, перспективы. Ознакомление с технологиями, используемыми для разработки адаптивных измерительных систем.
- 2. Основы разработки адаптивных измерительных систем. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,3,6]** Базовые принципы реализации механизмов адаптации, устранение неопределенности. Пример постановки задачи реализации адаптивного средства измерений и поиска вариантов решения. Варианты функционального назначения адаптивных элементов в современных измерительных системах. Принципы разработки структурных схем адаптивных измерительных систем. Варианты реализации адаптивных элементов системы
- 3. Разработка адаптивных механизмов систем. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,5,6]** Способы и технологии реализации адаптивных систем. Современные программные средства, применяемые для моделирования измерительных преобразований и процессов. Применение программно-математических и физических моделей для разработки адаптивных и самообучаемых систем. Принципы разработки физически обоснованных моделей для адаптивных механизмов систем. Методика оценки требуемых вычислительных и информационных ресурсов для реализации адаптивных механизмов в измерительных
- 4. Средства реализации адаптивных элементов измерительных систем. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[3,4,5]** Микроконтроллеры, микрокомпьютеры. Общая сравнительная характеристика. Периферийные устройства (Flash-память, SDRAM, контроллеры интерфейсов, ЦАП, АЦП), используемые для реализации адаптивных систем. Типовые принципиальные электрические схемы устройств на базе микроконтроллера STM32 и микрокомпьютеров Raspberry для реализации адаптивных измерительных систем. Поиск и обоснование вариантов применения микроконтроллеров и периферийных устройств для решения задачи разработки измерительного прибора, примеры.
- 5. Алгоритмы программ адаптивных измерительных систем. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5]** Особенности разработки и реализации алгоритмов программ для микроконтроллеров. Стандартные библиотеки для реализации программных элементов адаптивных измерительных систем. Применение информационных систем для изучения возможностей и применения новых библиотек.

### **Практические занятия (32ч.)**

- 1. Ознакомление с отладочной платой для микроконтроллера K1986VE92QI и средой программирования Keil  $\mu$ Vision {работа в малых группах} (4ч.)[1]**  
Цель: получить навык программирования микроконтроллера K1986VE92QI при использовании демонстрационно-отладочной платы 986EvBrd\_64. Задачи: - познакомиться с функциональными возможностями и устройством демонстрационно-отладочной платы 986EvBrd\_64, с устройством микроконтроллера K1986VE92QI, оборудованием; - выполнить установку необходимого программного обеспечения в виде Keil  $\mu$ Vision и дополнений, необходимых для программирования микроконтроллера K1986VE92QI; - выполнить анализ предложенного программного проекта управления элементами отладочной платы 986EvBrd\_64; - на основании полученного задания внести корректировки в предложенном программном проекте.
- 2. Разработка программного проекта для микроконтроллера K1986VE92QI в среде программирования Keil  $\mu$ Vision при использовании стандартных библиотек {работа в малых группах} (10ч.)[1]**  
Цель: получить навык программирования микроконтроллера K1986VE92QI при использовании стандартных библиотек. Задачи: - познакомиться со структурой стандартной библиотеки (1986VE9x Standard Peripherals Library); - освоить методику применения библиотек для создания программных проектов; - получить навык применения библиотек путём соответствующей модификации текста программы первой лабораторной работы
- 3. Разработка программного проекта управления состоянием дисплея для микроконтроллера K1986VE92QI в среде программирования Keil  $\mu$ Vision {работа в малых группах} (10ч.)[1]**  
Цель: получить навык программирования микроконтроллера K1986VE92QI для управления внешними устройствами, на примере дисплея MT-12864. Задачи: - познакомиться с техническим описанием дисплея MT-12864; - познакомиться с библиотеками для управления и работы с дисплеем; - получить навык разработки программного проекта для управления состоянием дисплея.
- 4. Разработка программного проекта управления курсором дисплея при помощи клавиш демонстрационно-отладочной платы 986EvBrd\_64 {работа в малых группах} (8ч.)[1]**  
Цель: получить навык разработки алгоритма и программного проекта при одновременном использовании нескольких устройств платы 986EvBrd\_64. Задачи: - разработать алгоритм управления курсором на экране дисплея посредством клавиш; - разработать программный проект, реализующий алгоритм управления курсором.

### **Самостоятельная работа (96ч.)**

- 1. Подготовка к лекционным занятиям {использование общественных ресурсов} (26ч.)[2,3,4,5,6]**
- 2. Подготовка к выполнению практических работ, оформление отчета {использование общественных ресурсов} (34ч.)[1,2,3]**

### 3. Экзамен {использование общественных ресурсов} (36ч.)[1,2,3,5,6]

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Кривобоков Д.Е. Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Адаптивные электронные и микропроцессорные системы» для магистрантов направления «Приборостроение» / Д.Е. Кривобоков. - Барнаул: АлтГТУ, 2020. - 51 с. Режим доступа [http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Krivobokov\\_AdaptEMpS\\_prakt\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Krivobokov_AdaptEMpS_prakt_mu.pdf)

### 6. Перечень учебной литературы

#### 6.1. Основная литература

2. Чيو, К. Машинное обучение и безопасность : руководство / К. Чيو, Д. Фримэн ; перевод с английского А. В. Снастина. – Москва : ДМК Пресс, 2020. – 388 с. – ISBN 978-5-97060-713-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131707> (дата обращения: 02.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шалев-Шварц, Ш. Идеи машинного обучения : учебное пособие / Ш. Шалев-Шварц, Бен-ДавидШ. ; перевод с английского А. А. Слинкина. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 436 с. – ISBN 978-5-97060-673-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131686> (дата обращения: 02.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 172 с. – ISBN 978-5-8114-3531-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/115498> (дата обращения: 02.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 6.2. Дополнительная литература

5. Матренин, П.В. Методы стохастической оптимизации : учебное пособие : [16+] / П.В. Матренин, М.Г. Гриф, В.Г. Секаев ;

Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 67 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576420> (дата обращения: 02.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2861-0. – Текст : электронный.

6. Коэльо, Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python / Л. П. Коэльо, В. Ричарт ; перевод с английского А. А. Слинкин. – 2-е изд. – Москва : ДМК Пресс, 2016. – 302 с. – ISBN 978-5-97060-330-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/82818> (дата обращения: 02.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Описание отладочной платы Discovery STM32. Ссылка: [https://docviewer.yandex.ru/view/86021938/?page=1&\\*=8a%2Fn9A4EisRbjh4yxenXrEqZ8d97InVybcI6Imh0dHBz0i8vc3RhdGljLmNoaXBkaXAucnUvbGliLzczNS9ET0MwMDA3MzU5NzYucGRmIiwidG10bGUiOiJET0MwMDA3MzU5NzYucGRmIiwibm9pZnJhbWUiOnRydWUsInVpZCI6Ijg2MDIxOTM4IiwidHMiOiJlMjE2MDg1NTM4MTA2NDQsInl1IjoInzA1MTUzMDQxNTU3NDIOMjYzIiwic2VycFBhcmFtcyI6Imxhbmc9bWlzJnRtPTE2MDg1NTM4MDUm dGxkPXJ1Jm5hbWU9RE9DMDAwNzM1OTc2LnBkZiZ0ZXh0PWRpc2NvdmVyeStkYXRhc2hlZXQrc3RtMzImdXJsPWh0dHBzJTNBLY9zdGF0aWMuY2hpcGRpcC5ydS9saWVnZm1LORPQzAwMDczNTk3Ni5wZGYmbHI9MTk3Jm1pbWU9cGRmJmwxMG49cnUmc2lnbj03MTI1MzQ3MTk5NTQ5ZmY50GU4Mjc10TEy0GI0Y2Vl0CZrZXlubz0wIn0%3D](https://docviewer.yandex.ru/view/86021938/?page=1&*=8a%2Fn9A4EisRbjh4yxenXrEqZ8d97InVybcI6Imh0dHBz0i8vc3RhdGljLmNoaXBkaXAucnUvbGliLzczNS9ET0MwMDA3MzU5NzYucGRmIiwidG10bGUiOiJET0MwMDA3MzU5NzYucGRmIiwibm9pZnJhbWUiOnRydWUsInVpZCI6Ijg2MDIxOTM4IiwidHMiOiJlMjE2MDg1NTM4MTA2NDQsInl1IjoInzA1MTUzMDQxNTU3NDIOMjYzIiwic2VycFBhcmFtcyI6Imxhbmc9bWlzJnRtPTE2MDg1NTM4MDUm dGxkPXJ1Jm5hbWU9RE9DMDAwNzM1OTc2LnBkZiZ0ZXh0PWRpc2NvdmVyeStkYXRhc2hlZXQrc3RtMzImdXJsPWh0dHBzJTNBLY9zdGF0aWMuY2hpcGRpcC5ydS9saWVnZm1LORPQzAwMDczNTk3Ni5wZGYmbHI9MTk3Jm1pbWU9cGRmJmwxMG49cnUmc2lnbj03MTI1MzQ3MTk5NTQ5ZmY50GU4Mjc10TEy0GI0Y2Vl0CZrZXlubz0wIn0%3D)

2. Демонстрационно-отладочный комплект Миландр с МК 1986BE92Y. Ссылка: [https://ic.milandr.ru/products/programmno\\_otladochnye\\_sredstva/otladochnye\\_komplekty/otladochnyy\\_komplekt\\_dlya\\_mikrokontrollera\\_1986ve92u\\_k1986ve92qi/](https://ic.milandr.ru/products/programmno_otladochnye_sredstva/otladochnye_komplekty/otladochnyy_komplekt_dlya_mikrokontrollera_1986ve92u_k1986ve92qi/)

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Eclipse IDE
2	Mathcad 15
3	Multisim 10.1
4	Windows
5	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )
2	Федеральный институт промышленной собственности ( <a href="https://new.fips.ru/">https://new.fips.ru/</a> )
3	Электронная библиотека Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE) и его партнеров в сфере издательской деятельности. Коллекция включает в себя более 3 миллионов полнотекстовых документов с самыми высокими индексами цитирования в мире. Часть материалов находится в свободном доступе. Для поиска таких документов нужно выбрать расширенный поиск «Advanced Search», ввести в поисковое окно ключевые слова и поставить фильтр «Open Access» ( <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a> )
4	Электронный фонд правовой и научно-технической документации - ( <a href="http://docs.cntd.ru/document">http://docs.cntd.ru/document</a> )

#### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».