

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.21 «Интеллектуальные средства измерения»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **12.03.01**

**Приборостроение**

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

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Д.Е. Кривобоков
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
ПК-4	Способность участвовать в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем	ПК-4.1	Участвует в разработке принципиальных схем приборов и систем
		ПК-4.2	Участвует в разработке функциональных и структурных схем приборов и систем
ПК-8	Способность разрабатывать, создавать, использовать контрольно-измерительные приборы, системы, в том числе интеллектуальные, и комплексы с помощью компьютерных технологий	ПК-8.3	Разрабатывает и создает интеллектуальные измерительные системы
		ПК-8.4	Использует компьютерные технологии для разработки контрольно-измерительных приборов, информационных, измерительных и интеллектуальных систем

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информационные технологии, Программное обеспечение измерительных процессов, Электроника и основы микропроцессорной техники
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Нейронные сети в измерительных задачах, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная 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	
заочная	8	8	0	128	21

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

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 9**

**Лекционные занятия (8ч.)**

**1. Введение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[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} (1ч.)[3,4,5]** 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} (2ч.)[3,4,7]** 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} (2ч.)[3,4]** 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.)[3,4,7]** 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.

### **Лабораторные работы (8ч.)**

#### **1. Ознакомление с отладочной платой для микроконтроллера K1986BE92QI и средой программирования Keil $\mu$ Vision {работа в малых группах} (2ч.)[1]**

Цель: получить навык программирования микроконтроллера K1986BE92QI при использовании демонстрационно-отладочной платы 986EvBrd\_64. Задачи: - познакомиться с функциональными возможностями и устройством демонстрационно-отладочной платы 986EvBrd\_64, с устройством микроконтроллера K1986BE92QI, оборудованием; - выполнить установку необходимого программного обеспечения в виде Keil  $\mu$ Vision и дополнений, необходимых для программирования микроконтроллера K1986BE92QI; - 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 K1986BE92QI в среде программирования Keil $\mu$ Vision при использовании стандартных библиотек {работа в малых группах} (2ч.)[1]**

Цель: получить навык программирования микроконтроллера K1986BE92QI при использовании стандартных библиотек. Задачи: - познакомиться со структурой стандартной библиотеки (1986BE9x Stand-ard 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 K1986BE92QI в среде программирования Keil $\mu$ Vision {работа в малых группах} (2ч.)[1]**

Цель: получить навык программирования микроконтроллера K1986BE92QI для управления внешними устройствами, на примере дисплея МТ-12864. Задачи: - познакомиться с техническим описанием дисплея МТ-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} (2ч.)[1]**

Цель: получить навык разработки алгоритма и программного проекта при одновременном использовании нескольких устройств платы 986EvBrd\_64. Задачи: - разработать алгоритм управления курсором на экране дисплей посредством клавиш; - разработать программный проект, реализующий алгоритм управления курсором.

## **Самостоятельная работа (128ч.)**

- 1. Подготовка к лекционным занятиям {использование общественных ресурсов} (46ч.)[3,4,5,6,7]**
- 2. Подготовка к выполнению практических работ, оформление отчета {использование общественных ресурсов} (61ч.)[1]**
- 3. Контрольная работа {использование общественных ресурсов} (12ч.)[2]**
- 4. Экзамен {использование общественных ресурсов} (9ч.)[3,4,5,6,7]**

## **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 лабораторных работ по дисциплине «Интеллектуальные средства измерений» / Д.Е. Кривобоков. – Барнаул: АлтГТУ, 2020. – 30 с. - Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Krivobokov\\_ISI\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Krivobokov_ISI_mu.pdf)

2. Кривобоков Д. Е. Методические указания для выполнения контрольных работ по дисциплине «Интеллектуальные средства измерений» / Д.Е. Кривобоков. – Барнаул: АлтГТУ, 2020. – 12 с. - Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Krivobokov\\_IntSrIzm\\_kr\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Krivobokov_IntSrIzm_kr_mu.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Белозерова, Г.И. Нечеткая логика и нейронные сети : учебное пособие : [16+] / Г.И. Белозерова, Д.М. Скуднев, З.А. Кононова ; Липецкий государственный педагогический университет имени П. П. Семенова-Тян-Шанского. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – Ч. 1. – 65 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576909> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-88526-875-2. – Текст : электронный.

4. Кузьмин, В.В. Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП : учебник / В.В. Кузьмин, Р.К. Нургалиев, А.А. Гайнуллина ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 276 с. : табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560672> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2223-3. – Текст : электронный.

5. Сахарова, Л.В. Современные проблемы прикладной математики и информатики : учебное пособие : [16+] / Л.В. Сахарова, Т.В. Алексейчик, М.Б.

Стрюков ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018. – 105 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=568567> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7972-2536-2. – Текст : электронный.

## 6.2. Дополнительная литература

6. Секацкий, В.С. Методы и средства измерений и контроля : учебное пособие / В.С. Секацкий, Ю.А. Пикалов, Н.В. Мерзликина ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2017. – 316 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497517> – Библиогр.: с. 304-305. – ISBN 978-5-7638-3612-7. – Текст : электронный.

7. Дьяконов, В.П. MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2 + Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики : практическое пособие : [16+] / В.П. Дьяконов, В.В. Круглов. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. – 454 с. – (Библиотека профессионала). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117721> – ISBN 5-98003-255-X. – Текст : электронный.

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

8. Бесплатное программное обеспечение CoDeSys. Ссылка: [https://owen.ru/product/codesys\\_v2](https://owen.ru/product/codesys_v2)

9. [https://ftp.owen.ru/CoDeSys23/06\\_Documentation/Plc100\\_15x\\_PlcConfiguration\\_v25.pdf](https://ftp.owen.ru/CoDeSys23/06_Documentation/Plc100_15x_PlcConfiguration_v25.pdf)

## 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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	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> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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».