

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Интерфейсы вычислительных систем

направление подготовки:

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность программы (профиль):

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказа Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель : _____ (Лукьянов А.М.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » _____ 05 _____ 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ (Поляков В.М.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ (Поляков В.М.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » _____ 05 _____ 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » _____ 05 _____ 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент _____ (Семернин А.Н.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Разработка программного обеспечения программно-аппаратных платформ	ПК-2 Способен разрабатывать программное обеспечение для встраиваемых программно-аппаратных платформ	ПК-2.1 Разрабатывает программное обеспечение взаимодействия программно-аппаратных компонентов вычислительных систем	Знания, умения
		ПК-2.2 Разрабатывает программное обеспечение протоколов взаимодействия в распределённых средах	Знания, умения, навыки

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Компетенция ПК-2. Способен разрабатывать программное обеспечение для встраиваемых программно-аппаратных платформ

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Алгоритмы и структуры данных
2.	Объектно-ориентированное программирование
3.	Архитектура вычислительных систем
4.	Интерфейсы вычислительных систем
5.	Проектирование и управление вычислительными сетями
6.	Промышленный интернет
7.	Программирование систем реального времени
8.	Программирование микроконтроллеров
9.	Программирование мобильных устройств
10.	Технологии межмашинного взаимодействия
11.	Встраиваемые системы
12.	Тестирование программных систем
13.	Микропроцессорные системы
14.	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	73	73
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	107	107
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	53	53
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	6
семестр № 1					
1.	Общие сведения об интерфейсах. Интерфейсы. Классификация интерфейсов. Человеко-машинный интерфейс, Аппаратный интерфейс, программный интерфейс. Внутренние и внешние интерфейсы.	6		6	9
2.	Последовательные интерфейсы Виды интерфейсов. Аппаратурная реализация. Последовательная асинхронная передача. Интерфейсы RS-232, RS-422 и RS-485	4		4	6
3.	Протокол UART. Общие сведения. Технические характеристики. Физический уровень реализации на примере RS-232. Компоненты UART. Принцип работы UART. Формат протокола UART. Передача и приём данных. Области применения.	4		6	8
4.	Последовательный интерфейс USB. Версии спецификаций. Технические характеристики. Виды кабелей и разъёмов. Физический уровень реализации. Структура пакетов. Типы пакетов USB. Адресация. Принципы обмена данными. Стандартные классы устройств.	4		6	8
5.	CAN интерфейс. Общие сведения. Характеристики протокола CAN. Преимущества и недостатки. Топология сети CAN. Физический уровень канала CAN. Электрические соединения в сети CAN. Типовая структура трансивера CAN. Арбитраж шины CAN и её узлов.	4		4	6
6.	CAN интерфейс. Передача сообщений. Структура формата передачи данных. Передача сообщений. Типы фреймов. Фрейм данных. Структура базового и расширенного форматов. Фрейм вызова. Фрейм ошибок. Фрейм перегрузки. Фильтрация сообщений. Валидация сообщений. Настройка скорости передачи. Адресация и сетевые протоколы высокого уровня (HLP). Виды HLP.	4		8	10
7.	CAN интерфейс. Сетевой протокол SDS. Архитектура протокола SDS. Физическая реализация и технические характеристики протокола SDS. Использование полей стандартного формата CAN-фрейма данных в SDS. Укороченная и длинная формы блока данных SDS.	2		0	1

1	2	3	4	5	6
8.	CAN интерфейс. Сетевой протокол DeviceNet Шинная топология DeviceNet. Физическая среда передачи. Технические характеристики протокола. Принцип адресации CAN-протокола в сети DeviceNet. Сетевые соединения. Объектная модель сети DeviceNet.	2		0	2
9.	CAN интерфейс. Сетевой протокол CAN Kingdom. Концепция сетевого взаимодействия CAN Kingdom. Технические характеристики протокола.	1		0	1
10.	CAN интерфейс. Сетевой протокол CANopen. Иерархическая структура стека протоколов CANopen. Стандарт CANopen. Базовые понятия CANopen. Физическая структура сети CANopen. Логическая структура CANopen. Принцип обмена данными. SDO-конфигурация устройства. Процесс PDO-обмена данными. Служба SYNC. Управление сетью CANopen. Мониторинг устройств CANopen.	3		0	2
	ВСЕГО	34		34	53

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий.

Не предусмотрено учебным планом.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 5				
1.	Общие сведения об интерфейсах.	Разработка функции отображения траектории движения, представленной в формате данных NMEA и GLOSPACE SGK-T	6	6
2.	Последовательные интерфейсы	Разработка коммуникационного ПО для последовательного порта	4	4
3.	Протокол UART.	Последовательный обмен данными по каналу UART	6	6
4.	Последовательный интерфейс USB.	Низко уровневая работа с периферийными USB-устройствами	6	6
5.	CAN интерфейс. Общие сведения.	Исследование встроенного CAN-интерфейса DSP TMS320F2812	4	4
6.	CAN интерфейс. Передача сообщений.	CAN интерфейс передачи данных в микроконтроллере 1986BE91T.	8	8
		ИТОГО:	34	34
		ВСЕГО:	34	34

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

На выполнение расчетно-графического задания предусмотрено 18 часов самостоятельной работы студента.

В процессе выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

В рамках выполнения задания предусмотрена разработка графического человеко-машинного интерфейса, позволяющего объединить все лабораторные работы, предусмотренные дисциплиной.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ПК-2. Способен разрабатывать программное обеспечение для встраиваемых программно-аппаратных платформ.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Разрабатывает программное обеспечение взаимодействия программно-аппаратных компонентов вычислительных систем	Выполнение лабораторных работ, экзамен
ПК-2.2 Разрабатывает программное обеспечение протоколов взаимодействия в распределённых средах	Выполнение лабораторных работ, экзамен

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Последовательные интерфейсы	Интерфейс RS-232. Интерфейс RS-422. Интерфейс RS-485.
2.	Протокол UART.	Физический уровень реализации UART. Формат протокола UART. Передача и приём данных в UART. Протокол USART.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
3.	Последовательный интерфейс USB.	Физический уровень реализации USB. Типы пакетов USB. Структура пакетов USB. Адресация в USB. Принципы обмена данными в USB.
4.	CAN интерфейс. Общие сведения.	Физический уровень канала CAN. Типовая структура трансивера CAN. Арбитраж шины CAN и её узлов.
5.	CAN интерфейс. Передача сообщений.	Фрейм данных в CAN. Структура базового и расширенного форматов CAN. Фрейм вызова CAN. Фрейм ошибок CAN. Фрейм перегрузки CAN. Фильтрация сообщений CAN. Валидация сообщений CAN.
6.	CAN интерфейс. Сетевой протокол SDS.	Использование полей стандартного формата CAN-фрейма данных в SDS. Укороченная и длинная формы блока данных SDS.
7.	CAN интерфейс. Сетевой протокол DeviceNet	Принцип адресации CAN-протокола в сети DeviceNet. Сетевые соединения DeviceNet. Объектная модель сети DeviceNet.
8.	CAN интерфейс. Сетевой протокол CAL/CANopen.	Физическая структура сети CANopen. Логическая структура CANopen. Принцип обмена данными. SDO-конфигурация устройства в CANopen. Процесс PDO-обмена данными в CANopen. Служба SYNC в CANopen.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

Защита лабораторных работ проводится в форме устного опроса студента по выполненной работе и направлена на проверку степени усвоения материала и понимания теоретических сведений, используемых в процессе выполнения работы.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета и экзаменов используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание современных интерфейсов и протоколов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением программных средств.
	Умение использовать теоретические знания для выбора аппаратных и программных средств для организации передачи данных.
Навыки	Владение навыками практической работы с различными типами интерфейсов.
	Оценка эффективности использования выбранных интерфейсов для решения профессиональных задач
	Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением программных средств	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением программных средств	Допускает неточности в решении стандартных профессиональных задач с применением программных средств	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением программных средств	Безошибочно решает стандартные профессиональные задачи с применением программных средств
Умение использовать теоретические знания для выбора аппаратных и программных средств для организации передачи данных.	Не умеет использовать теоретические знания для выбора аппаратных и программных средств организации передачи данных	Использование теоретических знаний для выбора аппаратных и программных средств организации передачи данных	Умеет использовать теоретические знания для выбора аппаратных и программных средств организации передачи данных	Умело использует теоретические знания для выбора аппаратных и программных средств организации передачи данных

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками практической работы с различными типами интерфейсов	Не владеет навыками практической работы с различными типами интерфейсов	Не достаточно хорошо владеет навыками практической работы с различными типами интерфейсов	Владеет навыками практической работы с различными типами интерфейсов	Профессионально владеет навыками практической работы с различными типами интерфейсов
Оценка	Не оценивает	Не достаточно	Не достаточно	Качественно

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
эффективности использования выбранных интерфейсов для решения профессиональных задач	эффективность использования выбранных интерфейсов для решения профессиональных задач	качественно оценивает эффективность использования выбранных интерфейсов для решения профессиональных задач	качественно оценивает эффективность использования выбранных интерфейсов для решения профессиональных задач, допускает и исправляет ошибки самостоятельно	оценивает эффективность использования выбранных интерфейсов для решения профессиональных задач
Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности	Не может самостоятельно выбрать и использовать интерфейсы для решения профессиональных задач	Выбирает и использует интерфейсы для обеспечения профессиональной деятельности с посторонней помощью	Осуществляет выбор и использование интерфейсов для обеспечения профессиональной деятельности, но иногда требуется посторонняя помощь	Самостоятельно осуществляет выбор и использование интерфейсов для обеспечения профессиональной деятельности

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доски
2.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель. Компьютерная техника,
3.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021.
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Среды программирования Dev C++ , CodeBlocks, Visual Studio Community Edition	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Михайлов, В. В. Периферийное оборудование : конспект лекций : учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения направлений 09.03.02 - Информационные системы и технологии, 09.03.03 - Прикладная информатика / В. В. Михайлов. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 112 с. НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова.
2. Лошаков, С. Периферийные устройства вычислительной техники [Текст] / С. Лошаков. - 2-е изд., исправ. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 436 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429168>
3. Мелехин, В. Ф. Вычислительные машины, системы и сети : учебник / В. Ф. Мелехин, Е. Г. Павловский. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 555 с НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова.
4. Терещенко, П. В. Интерфейсы информационных систем : учебное пособие : [16+] / П. В. Терещенко, В. А. Астапчук. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 67 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228775>
5. Агуров П. В. Последовательные интерфейсы ПК. Практика программирования – СПб.:БХВ-Петербург.2004. – 496 с.: ил. – URL: <https://litportal.ru/avtory/pavel-agurov/kniga-posledovatelnye-interfeysy-pk-praktika-programmirovaniya-688248.html>
6. Агуров П. В. Интерфейсы USB. Практика использования и программирования. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 576 с: ил. – URL: <http://archive.espec.ws/redirect.php?dlid=22472>
7. Друзьякин И.Г. Микропроцессорные средства автоматизации. Конспект лекций. – Пермский государственный технический университет. Пермь 2011 – 214 с. – URL: <https://studfile.net/preview/2665500/#2665500>

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») — Режим доступа: <http://ntb.bstu.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>