



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПСИ

Рабочая программа дисциплины  
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки

**15.04.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ**

ИНСТИТУТ  
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА  
РАЗРАБОТЧИК

Цифровых технологий  
Цифровых систем и автоматики  
УРОПСИ

## **1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1 Целью освоения дисциплины «Проектирование и программирование встраиваемых систем» является: формирование знаний и навыков по теоретическим и практическим основам и методам проектирования встроенных систем автоматического (автоматизированного) регулирования и управления на базе микроконтроллеров.

1.2 Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-1 Способен разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и производств, в том числе машиностроительных.</p>	<p>Проектирование и программирование встраиваемых систем</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы организации и архитектуру встроенных систем, сетей;</li> <li>- принципы организации функциональных и интерфейсных связей вычислительных систем с объектами автоматизации;</li> <li>- основные современные информационные технологии передачи и обработки данных, основы построения, управляющих локальных и глобальных сетей;</li> <li>- синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования;</li> <li>- принципы и методологию построения алгоритмов программных систем.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться инструментальными программными средствами инструментальных графических систем, актуальных для современного производства;</li> <li>- выбирать средства для проектирования систем автоматизации управления;</li> <li>- программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;</li> <li>- работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических, и других документов;</li> <li>- навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернета;</li> <li>- навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования;</li> <li>- навыками по разработке схем, написанию и отладке программ управления технологическими процессами.</li> </ul>

## 2 ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Дисциплина «Проектирование и программирование встраиваемых систем» относится к блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единицы (з.е.), т.е. 360 академических часов (270 астр. часов) контактной и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены ниже.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа					СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Проектирование и программирование встраиваемых систем	3,4	КП, 3, Э	10	360	80	112		18	5,4	109,85	34,75
<b>Итого по дисциплине:</b>			<b>10</b>	<b>360</b>	<b>80</b>	<b>112</b>		<b>18</b>	<b>5,4</b>	<b>109,85</b>	<b>34,75</b>

Обозначения: Э – экзамен; З – зачет; ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); КР (КП) – курсовая работа (курсовой проект); контр. – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа; Лек – лекционные занятия; Лаб - лабораторные занятия; Пр – практические занятия; РЭ – контактная работа с преподавателем в ЭИОС; КА – контактная работа, включающая консультации, инд.занятия, практики и аттестации; СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 3 – Курсовые работы (проекты)

Вид	Курс	Семестр	Трудоемкость
Проектирование и программирование встраиваемых систем			
КП	2	4	36

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

### **3 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА**

Учебно-методическое обеспечение дисциплины приведено в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплины	Основная литература	Дополнительная литература
<p>Проектирование и программирование встраиваемых систем</p>	<p>1. Ширшова, Д. В. Разработка проблемно-ориентированных программ для встраиваемых систем прикладного назначения : учебное пособие / Д. В. Ширшова. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2022. — 148 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/402965">https://e.lanbook.com/book/402965</a> (дата обращения: 25.08.2024). — ISBN 978-5-7579-2645-2. — Текст : электронный.</p> <p>2. Баженов, А. В. Программирование встраиваемых микропроцессорных систем : учебник / А. В. Баженов, Н. Ю. Братченко, Н. В. Гривенная. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2022. – 302 с. – Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=712178">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=712178</a> (дата обращения: 25.08.2024). – Текст : электронный.</p> <p>3. Ширшова, Д. В. Моделирование работы систем различного назначения на основе микроконтроллера : учебное пособие / Д. В. Ширшова. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2022. — 144 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/399578">https://e.lanbook.com/book/399578</a> (дата обращения: 19.08.2024). — ISBN 978-5-7579-2641-4. — Текст : электронный.</p> <p>4. Козырев, В. Г. Программирование микро-</p>	<p>1. Кудрявцев, Н. Г. Элементарные основы программирования встраиваемых систем : учебное пособие / Н. Г. Кудрявцев. — Горно-Алтайск : ГАГУ, 2021. — 148 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/178005">https://e.lanbook.com/book/178005</a> (дата обращения: 19.08.2024). — Текст : электронный.</p> <p>2. Инструментальное программное обеспечение разработки и проектирования информационных систем : учебное пособие / А. А. Куликов, В. Т. Матчин, А. В. Сеницын, В. В. Литвинов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 263 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/311003">https://e.lanbook.com/book/311003</a> (дата обращения: 19.08.2024). — Текст : электронный.</p> <p>3. Основы программирования микропроцессоров Intel для встраиваемых систем : учебное пособие / С. В. Скороход, В. В. Селянкин, С. Н. Дроздов [и др.] ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 82 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493316">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493316</a> (дата обращения: 25.08.2024). – ISBN 978-5-9275-2223-1. – Текст : электронный.</p>

Наименование дисциплины	Основная литература	Дополнительная литература
	контроллеров : учебное пособие / В. Г. Козырев. — Севастополь : СевГУ, 2023. — 244 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/369236">https://e.lanbook.com/book/369236</a> (дата обращения: 19.08.2024). — Текст : электронный.	

Таблица 5 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

Наименование дисциплины	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Проектирование и программирование встраиваемых систем		<p>1. Канаев, С. А. Измерительные приборы и системы на базе микропроцессоров : методические указания / С. А. Канаев, О. В. Москаленко. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 32 с.— Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/240038">https://e.lanbook.com/book/240038</a> (дата обращения: 26.08.2024). — Текст : электронный.</p> <p>2. Канаев, С. А. Разработка и отладка встроенного программного обеспечения интеллектуальных измерительных приборов и систем : учебно-методическое пособие / С. А. Канаев, О. В. Москаленко, О. А. Семина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 64 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/382655">https://e.lanbook.com/book/382655</a> (дата обращения: 19.08.2024). — ISBN 978-5-7339-1915-7. — Текст : электронный.</p>

## **4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Информационные технологии**

В ходе освоения дисциплины, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), а также перечень лицензионного программного обеспечения определяется в рабочей программе и подлежит обновлению при необходимости.

### **Электронные образовательные ресурсы:**

Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков - <https://stepik.org>

Образовательная платформа - <https://openedu.ru/>

**Состав современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС).**

- Современная электроника и технологии автоматизации <http://www.cta.ru/>
- Портал «Мир компьютерной автоматизации» <http://www.mka.ru/>
- Автоматизация в промышленности <http://www.avtprom.ru/>
- Сайт разработчика <https://www.keil.com/support/man/>

## **5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудиторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с мультимедийным оборудованием, в компьютерных классах, а также в других аудиториях университета согласно расписанию занятий.

Консультации проводятся в соответствии с расписанием консультаций.

Предэкзаменационные консультации проводятся в аудиториях в соответствии с графиком консультаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении дисциплины используется программное обеспечение общего назначения и специализированное программное обеспечение.

Перечень соответствующих помещений и их оснащения размещен на официальном сайте университета в информационно - телекоммуникационной сети Интернет.

## **6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

Оценивание результатов обучения может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## **7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ**

Рабочая программа дисциплины «Проектирование и программирование встраиваемых систем» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратура по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры цифровых систем и автоматики (протокол № 7 от 09.04.2025 г.).

Заведующий кафедрой



В.И. Устич

И. о. директора института



О.С. Витренко