МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Программирование сетевых устройств

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Учебный план 02.03.02_25_00_ИИ.plx
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	34,35	34,35	34,35	34,35
Контактная работа	34,35	34,35	34,35	34,35
Сам. работа	29	29	29	29
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Шибанов В.А.

Рабочая программа дисциплины
Программирование сетевых устройств

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 808)

составлена на основании учебного плана:
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
утвержденного учёным советом вуза от 20.05.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 20.05.2026 г. № 6
Срок действия программы: уч.г.
Зав. кафедрой Перепелкин Д.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Программирование сетевых устройств» является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области программирования и конфигурирования сетевых устройств для использования моделей ИИ при решения прикладных задач и решения задач контроля и коррекции производительности информационных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Компьютерные сети
2.1.2	Программно-конфигурируемые сети
2.1.3	Беспроводные сети
2.1.4	Визуальное программирование
2.1.5	Проектирование графических интерфейсов
2.1.6	Машинное обучение
2.1.7	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.8	Производственная практика
2.1.9	Проектно-технологическая практика в сфере ИИ
2.1.10	Научно-исследовательская работа
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выпускная квалификационная работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-5: Способен администрировать процессы конфигурирования и контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения
ПК-5.1. Выполняет конфигурирование сетевых устройств, а также оценку и коррекцию производительности инфокоммуникационной системы
Знать Знать основные методы оценки производительности сетевых устройств **Уметь** Выполнять оценку производительности сетевых устройств **Владеть** Инструментами оценки производительности сетевых устройств
ПК-5.2. Выполняет контроль использования сетевых устройств и программного обеспечения
Знать Основные методы контроля использования сетевых устройств и программного обеспечения **Уметь** Контролировать использование сетевых устройств и программного обеспечения **Владеть** Инструментальными средствами контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения
ПК-19: Способен применять языки программирования C/C++ для решения задач в области ИИ (PL-4. Уровень C)
ПК-19.1. Разрабатывает и отлаживает эффективные многопоточные решения на C++, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений (PL-4.1. Уровень C)
Знать Основные методы разработки, отладки и тестирования многопоточных решений на C++, подходы к оценке качества таких решений. **Уметь** Разрабатывать, отлаживать и тестировать многопоточные решения на C++ и оценивать качество таких решений. **Владеть** Инструментами разработки, отладки и тестирования многопоточных решений на C++.
ПК-19.2. Разрабатывает и отлаживает системы ИИ на C++ под конкретные аппаратные платформы с ограничениями по вычислительной мощности, в том числе для встроенных систем (PL-4.2. Уровень C)

Знать
Основные методы разработки и отладки систем ИИ на С++ под конкретные аппаратные платформы с ограничениями по бычислительной мощности, в том числе для встреннных систем.
Уметь
Разрабатывать и отлаживать системы ИИ на С++ под конкретные аппаратные платформы с ограничениями по бычислительной мощности, в том числе для встреннных систем
Владеть
Инструментами разработки и отладки систем ИИ на С++ под конкретные аппаратные платформы с ограничениями по

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Основнеы методы разработки программного обеспечения сетевых устройств, в том числе для решения задач в области ИИ
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Разрабатывать сетевое программное обеспечение на языках программирования С/С++, в том числе для решения задач ИИ
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Использования инструментальных средств разработки программ на языках С/С++, в том числе при решении задач ИИ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Инструментальные средства разработки ПО для встроенных систем					
1.1	Инструментальные средства разработки ПО для встроенных систем /Тема/	8	0			
1.2	Командные оболочки Linux. Командная оболочка Bash. Язык программирования Shell. /Лек/	8	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З ПК-19.1-З	Л1.2Л2.1	
1.3	Основы работы с компилятором GCC. Компиляция простейшей программы в компиляторе GCC. Структура компилятора GCC: препроцессор, компилятор, ассемблер, компоновщик. Компиляция программ на языке С. Структура компилятора GCC. /Лек/	8	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.4	Понятие о системах сборки. Утилита Make. Введение в написание Make-файлов. Алгоритм работы утилиты Make. Стандартные имена целей. Система сборки CMake. Основные команды CMake. Структура файла CMakeLists.txt. Основные синтаксические конструкции CMake. Подпроекты в CMake. /Лек/	8	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З ПК-19.1-З	Л1.2Л2.1	
1.5	Основы работы с компилятором GCC и системой сборки Make /Лаб/	8	4	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-19.1-У ПК-19.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	
1.6	Подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	8	7	ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-19.1-З ПК-19.1-У ПК-19.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 2. Основы сетевого программирования					
2.1	Основы сетевого программирования /Тема/	8	0			

2.2	Сетевые сокеты. Понятие сетевого сокета. Потоковые и дейтаграммные сокеты. Клиентские и серверные сокеты. Интернет-сокеты и другие виды сокетов. Пример программы с сетевыми сокетами /Лек/	8	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.2Л2.1	
2.3	Потоковые сокеты. Основные системные вызовы клиентских и серверных потоковых сокетов. Системный вызов socket(). Системный вызов connect(). Кодирование сетевых адресов. Системный вызов bind(). Системный вызов listen(). Системный вызов accept(). Системные вызовы send() и recv(). Системный вызов close(). Пример программирования потоковых клиента и сервера /Лек/	8	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.2Л2.1	
2.4	Дейтаграммные сокеты. Основные системные вызовы дейтаграммных сокетов. Системные вызовы sendto() и recvfrom(). Пример программирования дейтаграммных клиента и сервера. Неблокирующий ввод-вывод в сетевых сокетах. Мультиплексирование ввода-вывода в сетевых сокетах. Параметры сокетов. Системные вызовы getsockopt() и setsockopt(). Пример передачи широковещательных сообщений /Лек/	8	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.2Л2.1	
2.5	Основы программирования потоковых и дейтаграммных сетевых сокетов /Лаб/	8	4	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-19.1-У ПК-19.1-В	Л1.2Л2.1Л3.2	
2.6	Подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	8	7	ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-19.1-З ПК-19.1-У ПК-19.1-В	Л1.2Л2.1Л3.2	
	Раздел 3. Разработка систем с элементами искусственного интеллекта на языках программирования С/С++					
3.1	Разработка систем с элементами искусственного интеллекта на языках программирования С/С++ /Тема/	8	0			
3.2	Основные библиотеки и фреймворки машинного обучения для языков программирования С и С++. Библиотека Libtorch/Pytorch. Библиотека TensorFlow Lite /Лек/	8	2	ПК-19.2-З	Л1.1 Л1.3	
3.3	Основные библиотеки и фреймворки машинного обучения для языков программирования С и С++. Библиотека OpenCV. Библиотека DLib /Лек/	8	2	ПК-19.2-З	Л1.1 Л1.3	
3.4	Основы использования библиотек Libtorch/Pytorch и Tensor Flow Lite для работы с моделями машинного обучения на языке программирования С/С++ /Лаб/	8	4	ПК-19.1-У ПК-19.1-В ПК-19.2-У ПК-19.2-В	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.2	
3.5	Перенос обученной модели и ее использование на микрокомпьютере Orange Pi Zero /Лаб/	8	4	ПК-19.1-У ПК-19.1-В ПК-19.2-У ПК-19.2-В	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.2	

3.6	Подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	8	15	ПК-19.1-З ПК-19.1-У ПК-19.1-В ПК-19.2-З ПК-19.2-У ПК-19.2-В	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.2	
	Раздел 4. Промежуточная аттестация					
4.1	Консультация /Тема/	8	0			
4.2	Консультация /Кнс/	8	2	ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-19.1-З ПК-19.1-У ПК-19.1-В ПК-19.2-З ПК-19.2-У ПК-19.2-В		
4.3	Иная контактная работа /ИКР/	8	0,35			
4.4	Экзамен /Тема/	8	0			
4.5	Экзамен /Экзамен/	8	44,65	ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-19.1-З ПК-19.1-У ПК-19.1-В ПК-19.2-З ПК-19.2-У ПК-19.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств расположен в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Пош М.	Программирование встроенных систем на C++17.	М.: ДМК Пресс, 2020. — 394 с.	ISBN 978-5-97060-785-5
Л1.2	Джанджуа М.	TinyML Cookbook.	Packt, 2023. — 280 с.	ISBN 978-1-80461-512-0

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.3	Карпов А.	Гетерогенные вычисления в embedded AI.	СПб.: БХВ, 2024. — 352 с.	ISBN 978-5-9775-2031-7

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Уэлш М., Далхаймер М.К., Доусон Т., Кауфман Л.	Запускаем LINUX : Пер.с англ.	М.:СПб.:Символ, 2004, 736с.	5-93286-069-3, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Шибанов В.А.	Инструментальные средства проектирования программного обеспечения встроенных систем. Ч.2 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/596
Л3.2	Шибанов В.А.	Встроенные компьютерные системы. Ч.1 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1966
Л3.3	Шибанов В.А.	Инструментальные средства проектирования программного обеспечения встроенных систем. Ч.1 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2363

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Ubuntu Linux	Свободное ПО
GNU	Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями
Eclipse	Свободное ПО
VirtualBox	Свободное ПО
Git Bash	Свободное ПО
Dev-C++	Свободное ПО
Свободное ПО	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	128 учебно-административный корпус. учебная аудитория для прове-дения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (Ben-Q), 1 экран, звуковые колонки. ПК: AMD A10-6700/8Gb – 10 шт., AMD A10 PRO-7800B/8Gb – 4 шт., Intel i3-2120/8Gb – 1 шт., Intel 2 Duo E7200/6Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

2	155 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, интерактивная доска, мультимедиа проектор (Toshiba), звуковые колонки. ПК: Intel i5-3470/8Gb – 12 шт., Intel i5-2400/8Gb – 2 шт., Intel 2 Duo E7200/4Gb – 2 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-бразовательную среду РГРТУ
3	157 а учебно-административный корпус . учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (12 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (ACER), 1 экран, звуковые колонки. ПК: Intel i5-4590S/16Gb – 11 шт., Intel i3 550/4Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания по освоению дисциплины расположены в приложении

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**19.10.26** 18:18 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**19.10.26** 18:18 (MSK)	Простая подпись