

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

С.1.1.19 Объектно-ориентированное программирование в радиотехнических системах

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Квалификация выпускника

Специалист

(бакалавр/магистр/специалист)

Специализация

Радиолокационные системы и комплексы

Курс

2

Семестр

4

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	54	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	90	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	54	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	4	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Программу составили:

доцент	РТиМБС	СОГЛАСОВАНО	К.О. Иванов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра радиотехнических и медико-биологических систем

(наименование кафедры)		
22.01.2024	протокол №	6
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Г. Хафизов
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Г. Хафизов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Власов Никита Михайлович, заместитель главного конструктора АО  
Марийский машиностроительный завод - заместитель начальника НТЦ «Коралл»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-4 Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных	ОПК-4.1 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	<b>знания:</b> - основные методы обработки данных; - этапы разработки программ; - основные понятия и методы технологии объектно-ориентированного программирования; -основные принципы и этапы предпроектного обследования объекта проектирования <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-4.2 Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	<b>знания:</b> <b>умения:</b> -проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей <b>навыки:</b>
	ОПК-4.3 Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> -навыками разработки и отладки программ на языках объектно-ориентированного программирования; - применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.
2. ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-9.1 Знает основы алгоритмизации	<b>знания:</b> Знает конструкции языков программирования <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-9.2 Умеет разрабатывать коды компьютерных программ на универсальных и специализированных языках программирования для решения профессиональных задач	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет писать программы на языках программирования <b>навыки:</b>
	ОПК-9.3 Владеет навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеет навыками разработки программного обеспечения

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Цифровые устройства и микропроцессоры (ОПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-4), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-9)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: практические занятия, процедуры самообучения, лекционные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, проблемная лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>ООП в РТ</b>	<b>144</b>	ОПК-4
Практическое занятие. Написание консольных и оконных приложений	6	
Практическое занятие. Основные принципы объектно-ориентированного подхода. Абстракция. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм. Классы	8	
Практическое занятие. Работа с файлами. Моделирование и отображение радиотехнических сигналов	10	
Практическое занятие. Обработка изображений. Фильтрация изображений в пространственной и частотной области. Поиск фрагментов изображений	10	
Практическое занятие. Инструменты искусственного интеллекта	10	
Практическое занятие. Работа с внешними устройствами	10	
Лекция. Основы программирования	6	
Лекция. Основные принципы объектно-ориентированного подхода. Абстракция. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм. Классы	6	
Лекция. Работа с файлами. Моделирование и отображение радиотехнических сигналов	8	
Лекция. Обработка изображений. Фильтрация изображений в пространственной и частотной области. Поиск фрагментов изображений	8	
Лекция. Работа с внешними устройствами	8	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР	
Выполнение заданий к практическим занятиям	54
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Подготовка к занятиям **семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического** занятия; выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Изучение дисциплины включает выполнение **расчётно-графической работы**.

-----

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Тюкачев, Н. А. С#. Основы программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Тюкачев Н. А., Хлебостроев В. Г. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 272 с. ISBN 978-5-8114-7266-6.	<a href="https://e.lanbook.com/book/158960">https://e.lanbook.com/book/158960</a>
2.	Дрейер, М. С# для школьников [Электронный ресурс] / Дрейер М. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 163 с. ISBN 978-5-9963-0236-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/100588">https://e.lanbook.com/book/100588</a>
3.	Тюкачев, Н. А. С#. Алгоритмы и структуры данных. + Электронное приложение [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Тюкачев Н. А., Хлебостроев В. Г.; Хлебостроев В. Г. 6-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 232 с. ISBN 978-5-507-47248-2.	<a href="https://e.lanbook.com/book/346067">https://e.lanbook.com/book/346067</a>

4.	Федоров, Дмитрий Юрьевич. Программирование на языке высокого уровня Python [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. 5-е изд. Москва: Юрайт, 2023. - 210 с ISBN 978-5-534-14638-7.	<a href="https://urait.ru/book/programirovanie-na-yazyke-vysokogo-urovnya-python-532868">https://urait.ru/book/programirovanie-na-yazyke-vysokogo-urovnya-python-532868</a>
5.	Казанский, Александр Анатольевич. Программирование на Visual C# [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. А. Казанский. 2-е изд. Москва: Юрайт, 2022. - 192 с ISBN 978-5-534-12338-8.	<a href="https://urait.ru/bcode/470261">https://urait.ru/bcode/470261</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	120 (II)	Доска классная 1.0*1.5 (1), ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (15), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	322 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Компьютер RAMEC GALE Custom i3-3200/4ГБ/ монитор LCD 21.5", клавиат.,мышь (15), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного

рабочей программой;

- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);

- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

#### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

#### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1 Определить класс  $\text{vector2}$  как вектор на плоскости с данными  $x$  и  $y$ . Определить для него операции сложения, вычитания и скалярного произведения, определить функцию присваивания значения координатам вектора и функцию вывода значений на консоль.

Определить класс `vector3` как вектор в пространстве, породив его от класса `vector2`. Переопределить для него функции и операции. Продемонстрировать работу класса.

2. Создать абстрактный класс `Figure` с виртуальными методами вычисления площади и периметра. Создать производные классы: `Rectangle` (прямоугольник), `Circle` (круг), `Triangle` (треугольник). Описать в производных классах функции вычисления периметра и площади, продемонстрировать работу механизма виртуальных функций.

3. Создать шаблон функции, возвращающей среднее арифметическое всех элементов массива. Аргументами функции должны быть имя и размер массива (типа `int`). Создать шаблон функции, возвращающей значение максимального элемента массива. Аргументами функции должны быть имя и размер массива (типа `int`). Создать шаблон функции, обменивающей местами значения двух передаваемых ей по ссылке аргументов. Создать шаблон функции, осуществляющей сортировку данных массива. Аргументами функции должны быть имя и размер массива (типа `int`). Продемонстрировать работу шаблонов на данных различных типов, в том числе, на данных вновь созданного класса – вектор на плоскости, определив для него операции сравнения.

#### Билет 0

1. Основные операции C#. Инкремент и декремент. Операции отрицания. Явное преобразование типа. Сложение и вычитание. Умножение, деление и остаток от деления. Операции сдвига. Операции отношения и проверки на равенство.

2. Массивы. Одномерные массивы. Двумерные массивы.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации



- 1) Языки программирования. Программирование на языках высокого уровня.
- 2) История развития языков программирования. Области применения языков программирования.
- 3) Классификация языков программирования. Процедурные языки. Объектно-ориентированные языки программирования.
- 4) Среда программирования. Трансляторы. Этапы, выполняемые в процессе трансляции.
- 5) Алгоритм. Свойства алгоритма. Способы описания алгоритма. Назначение функциональных блоков. Основные этапы решения задач на ЭВМ.
- 6) Язык программирования C#. Общие сведения. Состав языка. Алфавит и лексемы. Идентификаторы. Ключевые слова. Знаки операций и разделители.
- 7) Литералы. Комментарии. Типы данных. Классификация типов. Встроенные типы.
- 8) Операции и выражения. Преобразования встроенных арифметических типов-значений.
- 9) Основные операции C#. Инкремент и декремент. Операции отрицания. Явное преобразование типа. Сложение и вычитание. Умножение, деление и остаток от деления. Операции сдвига. Операции отношения и проверки на равенство.
- 10) Поразрядные логические операции. Условные логические операции. Условная операция. Операции присваивания.
- 11) Консольный ввод-вывод. Ввод-вывод в файлы.
- 12) Математические функции - класс Math. Выражения, блоки и пустые операторы.
- 13) Разветвления. Условный оператор if. Оператор выбора switch.
- 14) Операторы цикла и передачи управления. Цикл с предусловием while. Цикл с постусловием do.
- 15) Цикл с параметром for. Цикл перебора foreach.
- 16) Операторы передачи управления. Оператор goto. Оператор break. Оператор continue. Оператор return.
- 17) Базовые конструкции структурного программирования.
- 18) Описание класса. Данные: поля и константы.
- 19) Методы. Параметры методов.
- 20) Массивы. Одномерные массивы. Двумерные массивы.
- 21) Массивы объектов. Символы и строки. Символы. Массивы символов.