

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 11 » апреля 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Программирование и основы алгоритмизации  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** специалитет  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 10.05.03 Информационная безопасность  
автоматизированных систем  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Безопасность открытых информационных систем (СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование заданных компонентов компетенций для программирования и алгоритмизации в инфокоммуникационных и информационно-управляющих системах. Задачи: - сформировать знания общих принципов программирования на языке высокого уровня; - сформировать умения разработки типовых программ на языках высокого уровня Си и Си++; - сформировать навыки применения инструментальных средств при разработке программного обеспечения на языке высокого уровня.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Типовые средства и возможности языка программирования Си, основные средства и методы разработки программного обеспечения на языке высокого уровня, основы объектно-ориентированного программирования на примере языка Си++, инструментальные средства разработки и отладки программного обеспечения.

### 1.3. Входные требования

Информатика

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-11	ИД-1ОПК-11	Знает типовые средства разработки программного обеспечения на языке высокого уровня	Знает методы, способы, средства, последовательность и содержание этапов разработки автоматизированных систем; методы, способы, средства, последовательность и содержание этапов разработки систем защиты информационной автоматизированных систем; методы, способы и средства обеспечения отказоустойчивости автоматизированных систем	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-11	ИД-2ОПК-11	Умеет выполнять описание компонентов программного обеспечения и принципов их работы	Умеет проектировать защищенные автоматизированные системы с учетом действующих нормативных и методических документов; разрабатывать техническую документацию на компоненты автоматизированных систем	Защита лабораторной работы
ОПК-11	ИД-3ОПК-11	Владеет навыками разработки компонентов программного обеспечения на языке высокого уровня	Владеет навыками формирования структур систем защиты информации автоматизированных систем	Защита лабораторной работы
ОПК-7	ИД-1ОПК-7	Знает основы программирования и алгоритмизации на языке высокого уровня	Знает современные технологии и методы программирования; принципы организации документирования разработки, процесса сопровождения программного обеспечения; показатели качества программного обеспечения; основные алгоритмы сортировки и поиска данных, комбинаторные и теоретико-графовые алгоритмы; общие принципы построения, области и особенности применения языков программирования высокого уровня; язык программирования высокого уровня (объектно-ориентированное программирование)	Дифференцированный зачет
ОПК-7	ИД-2ОПК-7	Умеет выполнять алгоритмизацию и разрабатывать программное обеспечение на языке высокого уровня	Умеет проектировать структуру и архитектуру программного обеспечения с использованием современных методологий и средств автоматизации	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			проектирования программного обеспечения; применять известные методы программирования и возможности базового языка программирования для решения типовых профессиональных задач; работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения; разрабатывать и реализовывать на языке высокого уровня алгоритмы решения типовых профессиональных задач	
ОПК-7	ИД-3ОПК-7	Владеет навыками применения интегрированной среды разработки программного обеспечения на языке высокого уровня	Владеет навыками разработки алгоритмов решения типовых профессиональных задач	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	36	36
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	9	9
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

#### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Разработка программного обеспечения на языке высокого уровня	8	20	0	27
Основы программирования и алгоритмизации с использованием языка Си. Основы структурного программирования. Массивы, строки, файлы. Инструментальные средства разработки программного обеспечения.				
Разработка программного обеспечения с использованием принципов объектно-ориентированного программирования	8	16	0	27
Основы объектно-ориентированного программирования на примере языка Си++. Разработка и использование классов при реализации программного обеспечения на языке Си++. Разработка программ, функционирующих в графическом режиме.				
ИТОГО по 3-му семестру	16	36	0	54
ИТОГО по дисциплине	16	36	0	54

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Разработка программ вычисления функций на языке Си с использованием ввода и вывода необходимой информации
2	Разработка программ, использующих одномерные массивы данных, на языке Си
3	Разработка программ, использующих многомерные массивы данных, на языке Си
4	Разработка программ обработки строк на языке Си
5	Разработка программ обработки текстовых файлов на языке Си
6	Разработка программ, функционирующих в графическом режиме, на языке Си
7	Разработка классов на языке Си++ и программ с использованием этих классов
8	Разработка программ, функционирующих в графическом режиме, с использованием принципов объектно-ориентированного программирования на языке Си++
9	Разработка программ, реализующих сложное поведение объектов, с использованием принципов объектно-ориентированного программирования на языке Си++

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Лабораторные проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования C : пер. с англ. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Вильямс, 2006. 289 с.	9
2	Павловская Т. А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня : для магистров и бакалавров учебник для вузов. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2021. 460 с. 37,410 усл. печ. л.	50

3	Страуструп Б. Язык программирования С++ : пер. с англ. Спец. изд. Москва : БИНОМ, 2012. 1135 с. 92,3 усл. печ. л.	6
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Ашарина И. В. Объектно-ориентированное программирование в С++: лекции и упражнения : учебное пособие для вузов / И. В. Ашарина. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2015.	5
2	Ашарина И. В. Основы программирования на языках С и С++ : курс лекций. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2015.	5
3	Конова Е. А. Алгоритмы и программы. Язык С++ : учебное пособие / Е. А. Конова, Г. А. Поллак. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2018.	6
4	Основы объектно-ориентированного программирования на алгоритмическом языке С++. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, 2019. - (Технологии разработки объектно-ориентированных программ на язык С++ : учебное пособие : в 2 ч.; Ч. 2).	15
5	Основы структурного программирования на алгоритмическом языке С++. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, 2019. - (Технологии разработки объектно-ориентированных программ на язык С++ : учебное пособие : в 2 ч.; Ч. 1).	15
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	ООП на языке С++ / А. М. Ноткин. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. - (Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие; Т. 1).	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3514">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3514</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Пальчиковский В. В. Язык Си : конспект лекций / В. В. Пальчиковский, В. В. Павлоградский. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3668">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3668</a>	сеть Интернет; свободный доступ

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Debian (GNU GPL)
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022 )
Офисные приложения.	LibreOffice 6.2.4. OpenSource, бесплатен.
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Среды разработки, тестирования и отладки	MS Visual studio 2019 community (Free)

### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
База данных компании EBSCO	<a href="https://www.ebsco.com/">https://www.ebsco.com/</a>

### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Персональный компьютер	12
Лабораторная работа	Проектор	1
Лекция	Персональный компьютер	12
Лекция	Проектор	1

### 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
------------------------------



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Программирование и основы алгоритмизации»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

Пермь 2023

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### 1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля		
	Текущий	Промежуточный	Итоговый
	ТО	ОЛР	Зачёт
<b>Усвоенные знания</b>			
З.1 знать основы программирования и алгоритмизации на языке высокого уровня	ТО		ТВ
<b>Освоенные умения</b>			
У.1 уметь выполнять алгоритмизацию и разрабатывать программное обеспечение на языке высокого уровня		ОЛР1 ОЛР2 ОЛР4 ОЛР6	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>			
В.1 владеть навыками применения интегрированной среды разработки программного обеспечения на языке высокого уровня		ОЛР3 ОЛР5 ОЛР7	

*ТО* – коллоквиум (теоретический опрос); *ОЛР* – отчет по лабораторной работе; *ТВ* – теоретический вопрос; *ПЗ* – практическое задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и промежуточного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Промежуточный контроль**

Промежуточный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ.

Всего запланировано 9 лабораторных работ. При этом по итогам лабораторных работ 7, 8 и 9 оформляется один отчет по этим лабораторным работам (ОЛР7). Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкалы и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и промежуточного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и промежуточного контроля.

#### **2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

##### **2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

###### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Основы программирования и алгоритмизации с использованием языка Си.
2. Переменные и арифметические операции. Сокращения арифметических операций. Вычисление формул. Префиксные и постфиксные операции инкремента и декремента.
3. Стандартный ввод-вывод, printf, scanf. Ввод-вывод данных разных типов (целые, вещественные числа, строки, символы).
4. Условный оператор if, циклы while, do-while, for. Операторы break и continue.
5. Одномерные и многомерные массивы, индексация элементов массива.
6. Символы, представление символов, коды символов, ввод-вывод символов.
7. Строки, организация строк, ввод-вывод строк. Работа со строками. Копирование, стыковка строк. Преобразование строк.
8. Определение и объявление функций. Аргументы функций. Возвращение значения функции. Применение указателей в качестве аргументов функций.
9. Понятие указателя. Типизированные указатели. Указатели и массивы. Указатели и строки.
10. Объединение разнотипных данных в структуры. Определения структур и примеры их использования. Выбор элемента структуры. Структуры и указатели.

11. Работа с текстовыми файлами. Открытие и закрытие файлов. Чтение и запись в файл.
12. Основы объектно-ориентированного программирования (ООП) на Си++.
13. Разработка и использование классов при реализации программ на языке Си++.
14. Реализация графических объектов на основе ООП.
15. Особенности реализации классов для графических объектов.

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Написание программы вычисления заданной функции на языке Си.
2. Написание программы, использующей одномерный массив данных.
3. Написание программы, использующей многомерный массив.
4. Написание программы обработки строки на языке Си.
5. Написание программы чтения текстового файла.
6. Разработка объекта на языке Си++ и программы с использованием этого объекта.
7. Написание программы для графического режима, отображающей графический объект заданной формы.

#### **2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания (зачет/незачет).

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и промежуточного контроля в виде интегральной оценки по 2-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.