

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 25 » февраля 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Среда программирования на языке C++  
(наименование)

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

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

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 288 (8)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Фотоника и оптоинформатика (общий профиль, СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков по разработке алгоритмов и компьютерных программ с применением современных информационных технологий и численных методов.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Разработка алгоритмов и компьютерных программ с применением современных информационных технологий и численных методов.  
Постановка и реализация алгоритмов для обработки данных с оценкой качества результатов решения профессиональных задач.

### 1.3. Входные требования

Знания, умения и навыки работы с табличным процессором MS Excel. Знания, умения и навыки работы с отчетной документацией. Знание основ программирования. Знание синтаксиса и основных методов и алгоритмов языка программирования C++. Знание основ численных методов.

## 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-4	ИД-1ОПК-4	Знает современные информационные технологии, программное обеспечение и методы анализа данных при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	Знает современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	Собеседование
ОПК-4	ИД-2ОПК-4	Умеет использовать современные информационные технологии, программное обеспечение и методы анализа данных при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	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
ОПК-4	ИД-3ОПК-4	Владеет навыками использования современных информационных технологий, программного обеспечения и методов анализа данных при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	Владеет способностью использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	Защита лабораторной работы
ОПК-5	ИД-1опк-5	Знает основы разработки текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.	Знает основы разработки текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.	Собеседование
ОПК-5	ИД-2опк-5	Умеет разрабатывать текстовую, проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.	Умеет разрабатывать текстовую, проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.	Защита лабораторной работы
ОПК-5	ИД-3опк-5	Владеет навыками разработки текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.	Владеет навыками разработки текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	98	36	62
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	28	16	12
- лабораторные работы (ЛР)	66	18	48
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	154	72	82
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет	9		9
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144

### 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
<b>5-й семестр</b>				
Программирование на языке C++	16	18	0	72
Динамические одномерные и двумерные массивы данных. Программирование символьных и строковых переменных. Работа с файлами. Метод наименьших квадратов. Алгоритмизация метода наименьших квадратов для итерационного анализа данных.				
<b>ИТОГО по 5-му семестру</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>72</b>
<b>6-й семестр</b>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Программирование на языке C++	12	48	0	82
Классы хранения, связывание, управление памятью. Структуры и другие формы данных. Классы и объекты. Лямбда-выражения. Параллельные вычисления. Шаблоны и исключения. Манипулирование битами. Расширенное представление данных. Стандартная библиотека шаблонов STL.				
ИТОГО по 6-му семестру	12	48	0	82
ИТОГО по дисциплине	28	66	0	154

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Динамические одномерные и двумерные массивы данных.
2	Работа с файлами данных.
3	Метод наименьших квадратов.
4	Элементарные методы сортировки.
5	Методы и сортировки специального назначения.
6	Таблицы символов и деревья бинарного поиска.
7	Параллельные вычисления.
8	Построить структуру классов используя инкапсуляцию, наследование и полиморфизм.
9	Рекурсивные алгоритмы.

## 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.

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	Клюшин Д. А. Полный курс С++. Москва Санкт-Петербург Киев : Диалектика, 2004. 667 с.	4
2	Крупник А.Б. Самоучитель С++. СПб : Питер, 2005. 251 с.	17
3	Подбельский В. В. Язык Си++ : учебное пособие для вузов. 5-е изд. М. : Финансы и статистика, 2008. 559 с.	10
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Бахвалов Н. С., Кобельков Г. М., Жидков Н. П. Численные методы : учебное пособие для вузов. 3-е изд., доп. и перераб. Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. 632 с.	20
2	Крупник А.Б. Самоучитель С++. СПб : Питер, 2005. 251 с.	17

<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>		
1	Киреев В. И., Пантелеев А. В. Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие для вузов. 4-е изд., испр. Санкт-Петербург[и др.] : Лань, 2015. 447 с. 36,40 усл. печ. л.	2
2	Киреев В. И., Пантелеев А. В. Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие для вузов. Москва : Высш. шк., 2004. 480 с.	31
3	Киреев В.И., Пантелеев А.В. Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие для вузов. 2-е изд., стер. М. : Высш. шк., 2006. 480 с.	1

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Зоткин С. П. Программирование на языке высокого уровня C/C++ : конспект лекции?. 3-е изд. Москва : МИСИ - МГСУ, 2018. 140 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-108512">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-108512</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Бояршинов М. Г. Методы вычислительной математики : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2008. 421 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160826">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160826</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 7 (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022 )
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
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
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>

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

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Персональный компьютер	25
Лекция	Мультимедийное оборудование	1

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

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