

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Физико-математический факультет
Кафедра информатики и вычислительной математики

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«30» апреля 2025 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

**Языки и методы программирования (Практикум на
ЭВМ)**

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

(шифр, название направления)

направленность (профиль):

«Системное программирование и компьютерные технологии»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки – 2025

Карачаевск – 2025

Составитель: ст. преп. каф. ИВМ Бостанова(Урусова)М.М.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки **01.03.02 Прикладная математика и информатика**, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 9 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г., №1456, 8.02.2021 г., №83, на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению **01.03.02 Прикладная математика и информатика**, направленность (профиль): «**Системное программирование и компьютерные технологии**», локальных актов КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры информатики и вычислительной математики на 2025–2026 учебный год, протокол № 8 от 25 апреля 2025г.

Оглавление

1. Наименование дисциплины (модуля):.....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	6
6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы.....	7
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций	9
7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания	10
7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	11
7.3.1. Перечень вопросов для зачета	11
7.2.3. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям.....	12
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	12
8.1. Основная литература	12
8.2. Дополнительная литература:	13
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	13
9.1. Общесистемные требования	13
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	14
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	14
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	14
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	15
11. Лист регистрации изменений	16

1. Наименование дисциплины (модуля): **Языки и методы программирования (Практикум на ЭВМ)**

Целью изучения дисциплины является формирование компетенции обучающегося в области использования компьютера как средства управления информацией; изучить методы программирования для овладения знаниями в области технологии программирования; подготовить обучающихся к осознанному применению, как языков программирования, так и методов программирования.

Для достижения цели ставятся задачи:

- знакомство с методами структурного и объектно-ориентированного программирования как наиболее распространенными и эффективными методами разработки программных продуктов;
- обучение разработке алгоритмов на основе структурного и объектно-ориентированного подхода;
- закрепление навыков алгоритмизации и программирования на основе изучения современных языков программирования;
- знакомство с основными структурами данных и типовыми методами обработки этих структур.

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (квалификация – бакалавр).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Языки и методы программирования (Практикум на ЭВМ)» (Б1.О.14) относится к вариативной части Б1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1, 2, 3 курсах в 1,2, 3, 4, 5 семестрах

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПВО	
Индекс	Б1.В.ДВ.05.01
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: «Информатика», «Математический анализ», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Алгоритмы и алгоритмические языки», «Дискретная математика».	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплины «Программирования», «Системы программирования» и «Численные методы», а также для последующего прохождения производственной практики и подготовки к итоговой государственной аттестации.	

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Языки и методы программирования» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенций в соответствии с ФГОС ВО/ОПВО	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и	ОПК-5.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и

	компьютерные программы, пригодные для практического применения.	оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. ОПК-5.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. ОПК-5.3. Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
ПК-3	Способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения.	ПК-3.1. Знает принципы построения существующих технологий программирования, алгоритмические языки для разработки системных и прикладных программ. ПК-3.2. Умеет работать с современными системами программирования, разрабатывать и применять программное обеспечение и базы данных, решать практические задачи на основе известных и самостоятельно разработанных алгоритмов. ПК-3.3. Владеет практическим опытом разработки алгоритмов и программ в области системного и прикладного программного обеспечения.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 11 ЗЕТ, 396 академических часов.

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	396		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)			
Аудиторная работа (всего):	168		
в том числе:			
лекции	-		
семинары, практические занятия			
практикумы			
лабораторные работы	168		
Внеаудиторная работа:			
консультация перед экзаменом			

Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.			
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	156		
Контроль самостоятельной работы	72		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен)	зачет		

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)
Для очной формы обучения

№ п/ п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемк ость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
			всего	Аудиторные уч. занятия	Сам. работа
	Раздел 1. Введение в алгоритмизацию и программирование	20		20	12
1.	Тема: Методологии программирования.				4
2.	Тема: Алгоритмические структуры.				4
3.	Текущий контроль 1 (лаб.раб рабочая тетрадь).				4
4.	Раздел 2. Синтаксис и основные конструкции языков программирования.	20		20	8
5.	Тема: Основные конструкции алгоритмических языков				4
6.	Текущий контроль 2 (лаб.раб рабочая тетрадь).				4
7.	Раздел 3. Типы данных и операторы языков программирования	18		20	40
8.	Тема: Простые типы данных.				4
9.	Тема: Основные операторы языков программирования.				4
	Раздел 4. Структурный подход к программированию	20		20	4
10.	Тема: Структурированные типы данных языков программирования				4
11.	Тема: Массивы. Обработка массивов. Алгоритмы поиска и сортировки.				8
12.	Тема: Строковый тип данных.				6
13.	Тема: Записи типа Record				4
14.	Тема: Множественный тип данных				4
15.	Тема: Подпрограммы. Процедуры и функции. Рекурсивные функции.				6
16.	Тема: Текущий контроль 3 (лаб.раб рабочая тетрадь).				4
	Итого за 1,2 семестр			76	68
17.	Раздел 5. Основы программирования на языке C++	126		56	70

18.	Тема: Линейный вычислительный процесс			6	6
19.	Тема: Реализация разветвляющихся алгоритмов			6	8
20.	Тема: Реализация циклических алгоритмов			6	8
21.	Тема: Функции пользователя			6	8
22.	Тема: Обработка одномерных массивов			6	8
23.	Тема: Обработка двухмерных массивов			6	8
24.	Тема: Использование строк			6	8
25.	Тема: Обработка структур с использованием файлов			6	8
26.	Тема: Построение графиков функций			8	8
27.	Итого за 3, 4 семестры	126		56	70
28.	Раздел 6. Основы программирования на языке Python	54		36	18
29.	Тема: Основные особенности языка программирования Python			2	
30.	Тема: Введение в типы данных. Базовые типы данных			4	2
31.	Тема: Ввод и вывод данных			2	2
32.	Тема: Математические операции			4	2
33.	Тема: Условный оператор. Логический тип данных			4	2
34.	Тема: Циклы while и for			4	2
35.	Тема: Работа с массивами			4	2
36.	Тема: Строки			4	2
37.	Тема: Работа с файлами. Создание функций			4	2
38.	Тема: Подпрограммы			4	2
39.	Итого за 5 семестр	54		36	18
	Итого			168	156

6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы

Лекционные занятия. Лекция является основной формой учебной работы в вузе, она является наиболее важным средством теоретической подготовки обучающихся. На лекциях рекомендуется деятельность обучающегося в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. Основная дидактическая цель лекции - обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала. Лекторами активно используются: лекция-диалог, лекция - визуализация, лекция - презентация. Лекция - беседа, или «диалог с аудиторией», представляет собой непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Участие обучающихся в лекции – беседе обеспечивается вопросами к аудитории, которые могут быть как элементарными, так и проблемными.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела (модуля), суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины. Для эффективного проведения лекционного занятия рекомендуется соблюдать последовательность ее основных этапов:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение вводной части;
4. изложение основной части лекции;
5. краткие выводы по каждому из вопросов;
6. заключение;
7. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Практические занятия. Дисциплины, по которым планируются практические занятия, определяются учебными планами. Практические занятия относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Выполнение студентом практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественно-научного, общепрофессионального и профессионального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. Методические рекомендации разработаны с целью единого подхода к организации и проведению практических занятий.

Практическое занятие — это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у студентов практических умений для изучения последующих дисциплин (модулей) и для решения профессиональных задач. Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями. Дидактические цели практических занятий: формирование умений (аналитических, проектировочных, конструктивных), необходимых для изучения последующих дисциплин (модулей) и для будущей профессиональной деятельности.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Образовательные технологии. При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических занятий. Инновационные образовательные

технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения. Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач, публичная презентация проекта и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенции	Зачтено			Не зачтено
ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Высокий уровень (отлично) (86-100% баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70% баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (до 55% баллов)
	ОПК.Б-5.1. Полностью знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.	ОПК.Б-5.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.	ОПК.Б-5.1. В целом знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.	ОПК.Б-5.1. Знает фрагментарно основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.
	ОПК.Б-5.2. Полностью умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	ОПК.Б-5.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	ОПК.Б-5.2 В целом умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	ОПК.Б-5.2. Фрагментарно умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.

			хранилищ.	информационных хранилищ.
	ОПК.Б-5.3. Полностью владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	ОПК.Б-5.3. Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	ОПК.Б-5.3. В целом владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	ОПК.Б-5.3. Фрагментарно владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
ПК-3: Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	ПК.Б-3.1. Полностью знает принципы построения существующих технологий программирования, алгоритмические языки для разработки системных и прикладных программ	ПК.Б-3.1. Знает принципы построения существующих технологий программирования, алгоритмические языки для разработки системных и прикладных программ	ПК.Б-3.1. В целом знает принципы построения существующих технологий программирования, алгоритмические языки для разработки системных и прикладных программ	ПК.Б-3.1. Фрагментарно знает принципы построения существующих технологий программирования, алгоритмические языки для разработки системных и прикладных программ
	ПК.Б-3.2. Полностью умеет работать с современными системами программирования, разрабатывать и применять программное обеспечение и базы данных, решать практические задачи на основе известных и самостоятельно разработанных алгоритмов	ПК.Б-3.2. Умеет работать с современными системами программирования, разрабатывать и применять программное обеспечение и базы данных, решать практические задачи на основе известных и самостоятельно разработанных алгоритмов	ПК.Б-3.2. В целом умеет работать с современными системами программирования, разрабатывать и применять программное обеспечение и базы данных, решать практические задачи на основе известных и самостоятельно разработанных алгоритмов	ПК.Б-3.2. Фрагментарно умеет работать с современными системами программирования, разрабатывать и применять программное обеспечение и базы данных, решать практические задачи на основе известных и самостоятельно разработанных алгоритмов
	ПК.Б-3.3. Полностью владеет практическим опытом разработки алгоритмов и программ в области системного и прикладного программного обеспечения	ПК.Б-3.3. Владеет практическим опытом разработки алгоритмов и программ в области системного и прикладного программного обеспечения	ПК.Б-3.3. В целом владеет практическим опытом разработки алгоритмов и программ в области системного и прикладного программного обеспечения	ПК.Б-3.3. Фрагментарно владеет практическим опытом разработки алгоритмов и программ в области системного и прикладного программного обеспечения

7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания

Порядок функционирования внутренней системы оценки качества подготовки обучающихся и перевод балльно-рейтинговых показателей обучающихся в отметки традиционной системы оценивания проводится в соответствии с положением КЧГУ «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся», размещенным на сайте Университета по адресу: <https://kchgu.ru/inde-lokalnye-akty/>

7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.3.1. Перечень вопросов для зачета

1,2 семестр

Раздел 1. Введение в алгоритмизацию и программирование

Тема 1: Методологии программирования.

Тема 2: Алгоритмические структуры.

Текущий контроль 1 (лаб.раб рабочая тетрадь).

Раздел 2. Синтаксис и основные конструкции языков программирования.

Тема 1: Синтаксис и семантика формального языка.

Тема 2: Основные конструкции алгоритмических языков

Текущий контроль 2 (лаб.раб рабочая тетрадь).

Раздел 3. Типы данных и операторы языков программирования

Тема 1: Простые типы данных.

Тема 2: Основные операторы языков программирования.

Текущий контроль 3 (лаб.раб рабочая тетрадь).

Раздел 4. Структурный подход к программированию

Тема 1: Структурированные типы данных языков программирования

Тема 2: Алгоритмы поиска и сортировки.

Тема: Текущий контроль 3 (лаб.раб рабочая тетрадь).

Тема. Объектно-ориентированное программирование

3, 4 семестры

Раздел 5. Основы программирования на языке C++

Тема: Линейный вычислительный процесс

Тема: Реализация разветвляющихся алгоритмов

Тема: Реализация циклических алгоритмов

Тема: Функции пользователя

Тема: Обработка одномерных массивов

Тема: Обработка двухмерных массивов

Тема: Использование строк

Тема: Обработка структур с использованием файлов

Тема: Построение графиков функций

5 семестр

Раздел 6. Основы программирования на языке Python

Тема: Основные особенности языка программирования Python

Тема: Введение в типы данных. Базовые типы данных

Тема: Ввод и вывод данных

Тема: Математические операции

Тема: Условный оператор. Логический тип данных

Тема: Циклы while и for

Тема: Работа с массивами

Тема: Строки

Тема: Работа с файлами. Создание функций

Тема: Подпрограммы

7.2.3. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям

1. Определение и проблемы языков программирования.
2. Парадигмы языков программирования.
3. Императивные языки программирования. Функциональные языки программирования
4. Объектно-ориентированные языки программирования. Логические языки программирования. Скриптовые языки программирования
5. 6. Аппаратная организация компьютеров. Принцип программного управления. Структура виртуальной машины. Порядок функционирования виртуальной машины.
6. Трансляция и интерпретация. Этапы трансляции.
7. Нотации выражений. Порядок вычислений. Присваивание.
8. Базовые операторы. Операторы перехода. Поток управления. Составные операторы.
9. Условные операторы. Операторы циклов.
10. Качество синтаксиса. Синтаксические элементы.
11. Абстрактные синтаксические деревья. Способы обхода деревьев для различных нотаций арифметических выражений. Связь АСД с деревьями разбора.
12. Грамматики. КС-грамматика. Форма Бэкуса-Наура.
13. Деревья разбора. Выводы. Синтаксическая неоднозначность.
14. Списки. Расширенная форма Бекуса-Наура. Синтаксические схемы.
15. Синтезируемые атрибуты. Атрибутные грамматики.
16. Операционная и аксиоматическая семантика.
17. Правило упрощения. Правила вывода для последовательности, условного оператора и цикла while.
19. Определение инварианта цикла по индукции. Общая схема определения инварианта цикла.
21. Денотационная семантика.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

1. Головин И.Г., Волкова И.А. Языки и методы программирования: учебник для учреждений высш. проф. образования / И.Г. Головин, И.А. Волкова.-М.: Издательский центр «Академия», 2012.
2. Эйдлина, Г. М. Delphi: программирование в примерах и задачах. Практикум: учебное пособие / Г.М. Эйдлина, К.А. Милорадов. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2017. - 116 с. - ISBN 978-5-369-01084-6. - [URL:https://znanium.com/catalog/product/858775](https://znanium.com/catalog/product/858775) (дата обращения: 27.08.2020). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. Бедердинова, О. И. Программирование на языках высокого уровня: учебное пособие / О.И. Бедердинова, Т.А. Минеева, Ю.А. Водовозова. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 159 с. - URL:https://znanium.com/catalog/product/1044396 (дата обращения: 24.08.2020). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
4. Немцова, Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке C++: учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев; под редакцией Л.Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. - 512 с. - ISBN 978-5-8199-0699-6. - [URL:https://znanium.com/catalog/product/1000008](https://znanium.com/catalog/product/1000008) (дата обращения: 24.08.2020). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
5. Объектно-ориентированное программирование на C++: учебник / И. В. Баранова, С. Н. Баранов, И. В. Баженова [и др.]; Сибирский Федеральный Университет. - Красноярск: СФУ, 2019. - 288 с. - ISBN 978-5-7638-4034-6. - [URL:https://e.lanbook.com/book/157572](https://e.lanbook.com/book/157572) (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
6. Задачник-практикум по основам программирования: учебное пособие / Н. И. Амелина, Е. С. Невская, Я. М. Русанова; Южный Федеральный университет - Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2009. - 192 с. - ISBN 978-5-9275-0704-7. - [URL:https://znanium.com/catalog/product/553143](https://znanium.com/catalog/product/553143) (дата обращения: 27.08.2020). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература:

1. Васюткина, И. А. Технология разработки объектно-ориентированных программ на JAVA / И. Васюткина И.А.; Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск: НГТУ, 2012. - 152 с.- ISBN 978-5-7782-1973-1. - [URL:https://znanium.com/catalog/product/557111](https://znanium.com/catalog/product/557111) (дата обращения: 26.08.2020). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Гуськова, О.И. Объектно ориентированное программирование в Java : учебное пособие / О. И. Гуськова; Московский педагогический государственный университет. - Москва : МПГУ, 2018. - 240 с. - ISBN 978-5-4263-0648-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020593> (дата обращения: 26.08.2020). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. 186. Комлев, Н. Ю. Объектно Ориентированное Программирование. Хорошая книга для Хороших Людей / Н.Ю. Комлев. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2015. - 298 с.- ISBN 978-5-91359-138-8. - [URL:https://znanium.com/catalog/product/884394](https://znanium.com/catalog/product/884394) (дата обращения: 26.08.2020). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
4. Николаев, Е. И. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие / Е. И. Николаев; Северо-Кавказский федеральный университет . - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 225 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/155240> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
5. Уйманова, Н. А. Основы объектно-ориентированного программирования: учебное пособие / Н. А. Уйманова, М. Г. Таспаева; Оренбургский государственный университет. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 156 с. - ISBN 978-5-7410-1993-1. - [URL:https://e.lanbook.com/book/110629](https://e.lanbook.com/book/110629) (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

9.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: <http://kchgu.ru>.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: <https://do.kchgu.ru>.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 249 эбс от 14.05.2025 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 14.05.2025г. до 14.05.2026г.
2025-2026	Электронно-библиотечная система «Лань».	от 11.02.2025г.

учебный год	Договор № 10 от 11.02.2025 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	до 11.02.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22.02.2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Электронный ресурс Polpred.comОбзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащенности аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащенности образовательного процесса по адресу: <https://kchgu.ru/sveden/objects/>

9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- MicrosoftWindows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- MicrosoftOffice (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- CalculateLinux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
 - Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
 - Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.
 - Kaspersky Endpoint Security. Договор №0379400000325000001/1 от 28.02.2025г.

Срок действия лицензии с 27.02.2025г. по 07.03.2027г.

9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» - <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevier<http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.

5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window.edu.ru>.

10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «Положением об обучении лиц с ОВЗ в КЧГУ», размещенным на сайте Университета по адресу: <http://kchgu.ru>.

11. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/ института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОПВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОПВО