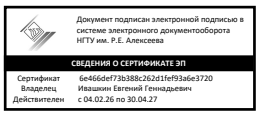
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)
Институт экономики и управления (ИНЭУ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института
_____ _Митяков С.Н.
Подпись ФИО
22 апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
_Б1.Б.21 ЯЗЫКИ И МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ__
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: **01.03.02 Прикладная математика и информатика**
(код и направление подготовки, специальности)

Направленность: **Программирование и системный анализ**
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки __2025_____

Выпускающая кафедра ____ЦЭ__цифровая экономика_____
аббревиатура кафедры

Кафедра-разработчик _____ЦЭ__цифровая экономика_____
аббревиатура кафедры

Объем дисциплины _____360 /10_____
часов/з.е

Промежуточная аттестация _____экзамен_____
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): ___Петрухин Р.А. ст. преподаватель_____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2025 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.03.02. Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10.01.2018 года № 9 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 17.12.2024 г. № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Цифровая экономика» протокол от 18.03.2025 № 1

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор _____С.Н. Митяков
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭУ, Протокол от 22.04.2025 №3

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 01.03.02 - П -21

Начальник МО _____ / Е.Г. Севрюкова /

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ 6
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 8
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 15
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЦЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ 19
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 19
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 20
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 22
ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ..... 30

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины Б1.Б.21 Языки и методы программирования является формирование у студентов понимания основных идей современных парадигм программирования на языке С++ и овладение студентами методологией анализа, проектирования и программирования сложных программных систем.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение основ алгоритмизации и императивной парадигмы программирования на языке С++,
- изучению основ объектно-ориентированной парадигмы программирования на языке С++.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.21 Языки и методы программирования включена в обязательный перечень дисциплин базовой части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется на 1 курсе, в 1-ом и 2-ом семестре в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Учебная дисциплина Б1.Б.21 Языки и методы программирования непосредственно базируется на следующих дисциплинах: математика и информатика в объёме курса средней школы.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин : технология программирования, структуры данных, численные методы оптимизации., и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.21 Языки и методы программирования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	*Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра*							
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
Код компетенции ОПК-2								
Языки и методы программирования	*	*						
Структуры данных				*				
Технология программирования			*					

Численные методы					*	*		
Методы оптимизации							*	
Выполнение и защита ВКР								*
Подготовка и сдача государственного экзамена								*
Код компетенции ОПК-5								
Языки и методы программирования	*	*						
Технология программирования			*					
Выполнение и защита ВКР								*

4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			**Оценочные материалы (ОМ)**	
					текущего контроля	промежуточной аттестации
ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	**ИОПК-2.1.** Выбирает математические методы решения прикладных задач, строит алгоритмы решения	**Знать:** основы алгоритмизации; основы императивной парадигмы программирования на языке С++; основы объектно-ориентированной парадигмы программирования на языке С++.	**Уметь**: выполнять задания, связанные с разработкой абстрактного типа данных некоторой предметной области, включая: создание типов данных, методов обработки данных с помощью структур и классов; применять полученные знания к решению вопросов создания, внедрения и эксплуатации сложных программных систем в зависимости от информационных проблем, с которыми сталкиваются конкретные предприятия.	**Владеть**: методологией анализа, проектирования и программирования сложных программных систем на основе объектно-ориентированного подхода.	Контрольные задания и вопросы по теоретическому материалу и лабораторным работам. Темы индивидуальных творческих заданий.	Контрольные вопросы и задания для проведения экзамена
ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	**ИОПК-5.1.** Применяет современные компьютерные технологии и существующие системы проектирования программных средств для разработки программного обеспечения. **ИОПК-5.2.** Осуществляет	**Знать:** языки программирования, методы структурного и объектно-ориентированного программирования; систему программирования на алгоритмическом языке высокого уровня; физические основы компьютерной техники и средств передачи информации, принципы работы технических устройств ИКТ. основные	**Уметь:** разрабатывать ясные и надежные программы, использовать основные принципы объектно-ориентированного программирования; применять полученные знания к решению вопросов внедрения и эксплуатации сложных программных систем в зависимости от информационных проблем,	**Владеть:** навыками работы в современных средах программирования, основными методами объектно-ориентированного программирования; методами и средствами тестирования программного обеспечения	Контрольные задания и вопросы по теоретическому материалу и лабораторным работам. Темы индивидуальных творческих заданий.	Контрольные вопросы и задания для проведения экзамена

	тестирование и доработку компьютерных программ с целью их дальнейшего практического применения	приемы алгоритмизации и программирования на языке высокого уровня, методы тестирования программ	с которыми сталкиваются конкретные предприятия - определять принципы построения классов, критерии проверки правильности построения классов, основные тенденции в области развития технологий объектно-ориентированного программи-рования.			

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зач.ед., 360 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3[1]

Распределение трудоёмкости дисциплины[2] по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		1сем	2 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**360**	**180**	**180**
1. Контактная работа:	**110**	**55**	**55**
1.1.Аудиторная работа, в том числе:			
занятия лекционного типа (Л)	**34**	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др.)			
лабораторные работы (ЛР)	**68**	34	34
1.2.Внеаудиторная, в том числе	**8**	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)[3]	.		
текущий контроль, консультации по дисциплине [4]	8	4	4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	**169**	**89**	**80**
реферат/эссе (подготовка)[5]			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	169	89	80
Подготовка к экзамену	81	36	45

[1] Таблица 3 заполняется идентично для всех форм обучения,
[2] Шаблон таблицы для двух семестровой дисциплины. : -/- соответственно для очной, заочной форм обучения
[3] При наличии в учебном плане. Для ППС: 3ч. на КП; 2ч. на К.Р,. - на каждого студена
[4] Консультации 4 часа на группу (на дисциплину)
[5] Реферат/эссе, РГР, контрольная работа указываются при наличии в учебном плане

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	**Наименование разделов, тем**	**Виды учебной работы**				**Вид СРС[6]**	**Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[7]**	**Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)[8]** (при наличии)	**Наименование разработанного Электронного курса** (трудоемкость в часах)[9] (при наличии)
		Контактная работа			**Самостоятельная работа студентов (СРС), час**				
		Лекции, час	**Лабораторные работы, час**	**Практические занятия, час**					
1 семестр									
ОПК-2, ОПК-5	**Раздел 1.** Основы императивного программирования								
	Тема 1.1. Алгоритмы и алгоритмизация	2			2	7.1 стр.18-35 7.2 стр. 23-46, 49-102 7.4 стр. 13-22	Рабочая тетрадь		
	Тема 1.2. Парадигмы программирования и С++	2			2	7.3 стр.11-25 7.2/ 6 стр. 46-56,	Индивидуальные творческие задания		
	Тема 1.3. Лексические основы С++	2			2	7.1. стр. 40-51 7.2 стр.33-37 Подготовка к лабораторным работам	Разноуровневые задания и задачи		

[6] указывается вид СРС с указанием порядкового номера учебника, учебного пособия, методических разработок, указанных в разделе 6 настоящей РПД, **например, 1.2 стр 56-72**

[7] Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы: компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги и т.п

[8] **приводятся количество часов Практической подготовки (при наличии), которая производится на предприятиях, согласно договору НГТУ (берутся из ОП ВО, раздел_____)**

[9] при наличии, **приводятся наименование разработанного Электронного курса в рамках раздела (разделов) , прошедшего экспертизу** (трудоемкость в часах)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС[6]	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[7]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)[8] (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[9] (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Лабораторная работа 1. Лексические основы С++		8		4	Рабочая тетрадь, оформление ответов .	Публичная презентация защиты лабораторной работы		
	Тема 1.4. Типы и объявления	2			2	подготовка к лабораторной работе 7.5 стр. 4-8	Контрольная работа		
	Лабораторная работа 2. Типы и объявления		8		4	Рабочая тетрадь, оформление ответов .	Публичная презентация защиты лабораторной работы		
	Тема 1.5. Операторы и инструкции С++	2			2	подготовка к лабораторной работе 7.5 стр. 4-8	Индивидуальные творческие задания		
	Лабораторная работа 3. Операторы и инструкции С++		9		4	Отчет по лабораторной работе	Публичная презентация защиты лабораторной работы		
	Тема 1.6. Указатели и массивы	4			4	подготовка к лабораторной работе 7.1 стр. 44-58	Контрольная работа		
	Лабораторная работа4.Указатели и массивы		9		6	Отчет по лабораторной работе	Публичная презентация защиты		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС[6]	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[7]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)[8] (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[9] (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
							лабораторной работы		
	Тема 1.7. Функции	3			2	7.2 стр. 124-138	Разноуровневые задания и задачи		
	Подготовка к экзамену				36				
	Итого за семестр	17	34		89				
	2 семестр								
	Раздел2 Основы объектно-ориентированного программирования								
	Тема 2.1. Объектно-ориентированное проектирование сложных программных систем	2			4	7.1 стр. 124-138	Творческие задания		
	Тема 2.2. Объектно-ориентированное программирование и С++	2			4	Подготовка к лабораторной работе	Собеседование (по темам пройденных разделов, по вопросам экзаменационных билетов)		
	Лабораторная работа 5. Объектно-ориентированное программирование и С++		6		4	Отчет по лабораторной работе	Публичная презентация защиты лабораторной работы		
	Тема 2.3. Структуры и объединения как абстрактные типы данных	4			4	7. 1, стр. 120-129 - Подготовка к лабораторной работе	Разноуровневые задания и задачи		
	Лабораторная работа 6. Структуры и		6		4	Отчет по	Публичная		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС[6]	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[7]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)[8] (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[9] (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	объединения как абстрактные типы данных					лабораторной работе	презентация защиты лабораторной работы		
	Тема 2.4. Класс как абстрактный тип данных	2			4	Стр. 7.2 стр.148-167	Контрольная работа		
	Лабораторная работа 7. Класс как абстрактный тип данных		8		4	Отчет по лабораторной работе	Публичная презентация защиты лабораторной работы		
	Тема 2.5. Перегрузка операторов, копирование и преобразование	4			4	Стр. 7.2 стр.168-177	Ситуационные задачи		
	Лабораторная работа 8. Перегрузка операторов, копирование и преобразование		6		4	Отчет по лабораторной работе	Публичная презентация защиты лабораторной работы		
	Тема 2.6. Производные классы	3			4	7.3 стр.31 -66 7.1 стр.1 2- 21 Подготовка к лабораторной работе	Разноуровневые задания и задачи		
	Лабораторная работа 9. Производные классы		8		5	Отчет по лабораторной работе	Публичная презентация защиты лабораторной работы		
	Подготовка к экзамену				45				
	Итого за 2 семестр	17	34		80				
	ИТОГО по дисциплине	**34**	**68**		**169**				

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, контрольные работы.

Комплект оценочных средств хранится на кафедре «Цифровая экономика» и находятся в свободном доступе. Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку и закрепление лекционного материала, работу с рекомендуемой литературой, а также подготовка к экзамену.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в разделе 12 и в открытом доступе:

1) Вопросы для текущего контроля знаний обучающихся, http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_o_fonde_ocen_sredstv.pdf

2) Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль) http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf

3) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен) http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn_obrazovat_programm_ychebn_plan:

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая и традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по пятибалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

Таблица 5

Шкала оценивания	**Экзамен**
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

Таблица 6 - **Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Критерии оценивания результатов обучения**			
		Оценка **«неудовлетворительно»** / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо» /** «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично» /** «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	**ИОПК-2.1.** Выбирает математические методы решения прикладных задач, строит алгоритмы решения	Не способен сформулировать основные определения; не знает основные операции и их свойства; не способен решать задачи.	Испытывает затруднения при выполнении преобразований и вычислений при выполнении операций с дискретными математическими объектами	Знает основные определения, может производить операции с дискретными математическими объектами. Способен к применению методов дискретной математики при эпизодической консультационной поддержки	Знает основные определения, может производить операции с дискретными автоматическими объектами. В ответах наблюдается чёткое формулирование обсуждаемых вопросов. Способен самостоятельно решать прикладные задачи, возникающие при решении научных и производственных проблем.
ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	**ИОПК-5.1.** Применяет современные компьютерные технологии и существующие системы проектирования программных средств для разработки программного обеспечения. **ИОПК-5.2.** Осуществляет тестирование и доработку компьютерных программ с целью их дальнейшего практического применения	Не способен проводить соответствующие преобразования и вычисления при выполнении операций с дискретными математическими объектами	Испытывает затруднения при выполнении некоторых заданий, нуждается в постоянном консультировании	Способен к применению методов дискретной математики при эпизодической консультационной поддержки. Способен использовать методы дискретной математики. Однако, имеются отдельные неточности в формулировках, решение задач не носит исчерпывающего характера.	Знает основные определения, может производить операции с дискретными атематическими объектами. Способен самостоятельно решать прикладные задачи, возникающие при решении научных и производственных проблем.

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокиий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Таблица 8

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров
	1. Основная литература	
7.1	Программирование на языке С++ :Учеб.пособие. Ч.1 : Введение в программирование на языке С++ / Э. С. Соколова, Д. В. Дмитриев, С. Н. Ка-пранов ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2011. - 156 с. - Библиогр.:с.155. - ISBN 978-5-93272-928-1.	52
7.2	Информатика. Базовый курс :Учеб.пособие / Под ред.С.В.Симоновича. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2012. - 638 с.	113
	Дополнительная литература. Учебные и научные издания	
7.3	Решение типовых задач по курсу "Информатика" (язык программирова-ния С/С++) [Электронные текстовые данные]: Метод.разработка для студ.всех форм обучения и всех спец. / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Прикл.математика"; Сост.:Т.В.Моругина, С.П.Никитенкова, О.И.Чайкина; Науч.ред.С.Н.Митяков . - Н.Новгород : [Б.и.], 2012.	11
7.4	Иванов Н.Н. Программирование в Linux : Самоучитель / Н. Н. Иванов. - 2-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2012. - 400 с.	7
7.5	КультинН.Б.MicrosoftVisual С++ в задачах и примерах / Н. Б. Культин. - 2-е изд.,испр. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 272 с.	5

7.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- Методические рекомендации разработанные преподавателем: http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn_obrazovat_programm_ychebn_plan:
- «Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины»;
- Методические рекомендации по подготовке практических работ, требования к их содержанию и оформлению по освоению дисциплины»;

Методические рекомендации НГТУ:

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. .
- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl /ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.
- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения задач, таких как:

- оформление отчетов по практическому занятию;
- оформление рабочих тетрадей;
- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
- использование электронной образовательной среды университета;
- использование специализированного программного обеспечения Foxmanager, VisualStudio 2008;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты;
- использование электронных конспектов лекций;
- При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

Microsoft Office (Fox manager, Excel, Power Point, Word, Visual Studio 2008); Портал электронного обучения НГТУ;

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp *2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elib.tolgas.ru./ - Загл. с экрана.* *3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/. – Загл. с экрана.* *4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/. - Загл с экрана.* *5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://polpred.com/. – Загл. с экрана.* *6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru. – Загл. с экрана.* *7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/. – Загл. с экрана.* *8. Финансово-экономические показатели Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.minfin.ru/ru/statistics/ – Загл. с экрана.*

С Таблица 9 - **Перечень электронных библиотечных систем**

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	**2**	**3**
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	http://www.consultant.ru/

Таблица 10 - **Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows XP/7/8.1/10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)	Calculate Linux (свободное ПО)
Microsoft Visual Studio 2008/2010/2013/2015/2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Office Профессиональный плюс 2010 (лицензия № 49487732)	Adobe Reader 11 (проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2007 (лицензия № 43847744)	Libre office 5.2.4.2 (свободное ПО, лицензия Mozilla Public License)
Microsoft Office Access 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Visual Prolog (проприетарное ПО)

Microsoft Office Visio 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	MicroCAP (бесплатная студенческая версия)
Microsoft Project 2010 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	PascalABC.NET (свободное ПО, лицензия LGPL)
Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13)	FreePascal IDE(свободное ПО, лицензия GNU GPL 2)
Autodesk AutoCAD 2019 (с/н 571-21012977, до 08.07.22)	Python 2.7 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License)
Autodesk Inventor 2019 (с/н 570-41739728, до 08.07.22)	Code::Blocks (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)
MatLAB R2008a (лицензия № 527840)	Eclipse (открытое ПО, лицензия Eclipse Public License)
Р7 Офис (с/н 5260001439)	Python 3.6 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License)
Компас 3D-V16 (лицензионное соглашение № К-080298)	Wing IDE (проприетарное ПО)
Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)	IntelliJ IDEA (свободное ПО, лицензия Apache)
SolidWorks (с/н 9710004412135426), договор №32110779827 от 08.11.21	Blender (свободное ПО, лицензия GNU GPL 2 и GNU GPL 3)
	Mendeley (проприетарное ПО)
	Deductor Studio Academic (бесплатная студенческая версия)

Таблица 11 - **Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	**2**	**3**
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

*В таблице **11** указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).*

В данном разделе приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице **12** указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе **«Доступная среда»** специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» https://www.nntu.ru/sveden/

Таблица 12 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	**2**	**3**
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории дляпроведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 13 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	**3214** учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 Ггц, 4 Гб ОЗУ, 250 ГБ HDD, монитор 19" – 1шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензиея GNU LGPL); Dr.Web (С/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025). Гарант; Консультант; 1С предприятие 8.1; 1Спредприятие 7.2; Visual Studio 2008; MathCad 14.0 Peofessional; Fox manager; Project Expert; Alt Finance 2; Process Mjdeler; Quick Sales 2 Free; 7-zip; Adobe Reader 11; Adobe Flash Player 10; Dr.web; Галактика ERP 8.10; Deductor Academic.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn_obrazovat_programm_ychebn_plan:

Аудиторные занятия по дисциплине нацелены на наиболее полное раскрытие вынесенных на обсуждение вопросов. При подготовке к занятию необходимо помнить, что та или иная дисциплина тесно связана с ранее изучаемыми курсами.

11.4. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Лабораторные работы носят исследовательский характер в условиях полной самостоятельности, при косвенном контроле преподавателя. Студенты знакомятся с заданием, определяют цели и задачи исследования.

Выполнение лабораторных работ происходит в аудитории с использованием различных средств и методов обучения, в том числе на компьютере с привлечением при необходимости Internet-ресурсов

Выполнение студентом лабораторных работ по дисциплине проводится с целью:

1. Формирование умений:

- систематизировать полученные знания и практические умения по дисциплине;
- проектировать производственные (социальные, экономические и т.п.) процессы или их элементы;
- осуществлять поиск, обобщать, анализировать необходимую информацию;
- разрабатывать мероприятия для решения поставленных в практических работах задач.

2. Формирование общепрофессиональных компетенций.

Порядок выполнения лабораторных работ регламентируется Методическими рекомендациями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Языки и методы программирования» http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn_obrazovat_programm_ychebn_plan Текущая аттестация студентов осуществляется в течение всего периода освоения дисциплины и включает устный опрос по результатам освоения лекционного материала, а также проверке и приему лабораторных работ.

11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий .

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом. Это работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения, в том числе: – получение книг для подробного изучения в течение семестра на научном абонементе; – изучение книг, журналов, газет - в читальном зале; – возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога; – получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

12.1 Типовые задания к лабораторным работам

Лабораторная работа №1

Тема: «Лексические основы С++».

Цель: Формирования компетенций в области программирования.

Задачи:

1. Сформировать понятийный аппарат.
2. Ознакомиться лексическими основами языка С++.

В ходе выполнения лабораторной работы студенты под контролем преподавателя осуществляют знакомство с лексическими основами языка С++. Значительное внимание уделяется усвоению базовых понятий, включая структуру программы, операторы ввода-вывода. Используя основную и дополнительную литературу, средства интернет студенты разрабатывают свои первые программы на языке программирования С++.

Контрольные вопросы.

1. Алфавит и лексемы.
2. Идентификаторы и служебные слова.
3. Пространство имен.
4. Операторы и операции.
5. Разделители.

Лабораторная работа №2

Тема: «Типы и объявления».

Цель: Формирования компетенций в области программирования.

Задачи:

1. Сформировать понятийный аппарат.
2. Ознакомиться с типами данных и объявлениями в С++

В ходе выполнения лабораторной работы студенты под контролем преподавателя осуществляют знакомство с типами данных и объявлениями в С++.

Контрольные вопросы.

1. Базовые типы С++.
2. Константы и переменные.
3. Оператор присваивания.
4. Арифметические операторы.
5. Операторы сравнения и логические операторы.
6. Порядок действий (приоритет операторов).
7. Функции в С++.
8. Прототип и описание функции.
9. Формальные и фактические параметры

Лабораторная работа №3

Тема: «Операторы и инструкции С++».

Цель: Формирования компетенций в области программирования.

Задачи:

1. Сформировать понятийный аппарат.
2. Ознакомиться с операторами и инструкциями в С++.

В ходе выполнения лабораторной работы студенты под контролем преподавателя осуществляют знакомство с операторами и инструкциями: условный оператор, оператор выбора, операторы цикла.

Контрольные вопросы.

1. Условный оператор.
2. Оператор множественного выбора.
3. Операторы для организации циклов.
4. Префиксная и постфиксная итерация.
12. Друзья класса.

Лабораторная работа №4

Тема: «Указатели и массивы».

Цель: Формирования компетенций в области программирования.

Задачи:

1. Сформировать понятийный аппарат.
2. Ознакомиться с указателями и массивами в С++.

В ходе выполнения лабораторной работы студенты под контролем преподавателя осуществляют знакомство с указателями и массивами.

Контрольные вопросы.

1. Массивы в С++. Алгоритмы сортировки. С-строки (символьные массивы).
2. Многомерные массивы.
3. Указатели в С++. Операция разыменования.
4. Константные указатели и указатели на константы.
5. Ссылки в С++.
6. Указатели и массивы (одномерные и многомерные).
7. Операции над указателями
8. Статическая, автоматическая и динамическая память. Типичные ошибки, возникающие при использовании динамической памяти («утечка памяти»).
9. Передача параметров в функции по значению, по ссылке, по указателю.

Лабораторная работа №5

Тема: «Объектно-ориентированное программирование и С++».

Цель: Формирования компетенций в области программирования.

Задачи:

1. Сформировать понятийный аппарат.
2. Ознакомиться с основами объектно-ориентированным программированием в С++.

В ходе выполнения лабораторной работы студенты под контролем преподавателя осуществляют знакомство с основами объектно-ориентированным программированием в С++.

Контрольные вопросы.

1. Абстракция данных.
2. Классы и объекты.
3. Абстрактные типы данных.
4. Принципы реализации абстрактных типов данных – инкапсуляция, наследование и полиморфизм.
5. Иерархия классов.
6. Простое и множественное наследование.
7. Статический, динамический и параметрический полиморфизм

Лабораторная работа №6

Тема: «Структуры и объединения как абстрактные типы данных».

Цель: Формирования компетенций в области программирования.

Задачи:

1. Сформировать понятийный аппарат.
2. Ознакомиться с основами объектно-ориентированным программированием в С++.

В ходе выполнения лабораторной работы студенты под контролем преподавателя осуществляют знакомство со структурами и объединениями

Контрольные вопросы.

1. Структура как тип и совокупность данных.
2. Объединения разнотипных данных.

Лабораторная работа №7

Тема: «Класс как абстрактный тип данных».

Цель: Формирования компетенций в области программирования.

Задачи:

1. Сформировать понятийный аппарат.
2. Ознакомиться с основами объектно-ориентированным программированием в C++.

В ходе выполнения лабораторной работы студенты под контролем преподавателя осуществляют знакомство с основным понятием объектно-ориентированного программирования - класс.

Контрольные вопросы.

1. Класс как расширение понятия структуры.
2. Конструкторы, деструкторы и доступ к компонентам класса.
3. Спецификаторы доступа – собственный, общедоступный и защищенный.
4. Компонентные данные и компонентные функции.
5. Статические компоненты класса.
6. Указатели на компоненты класса.
7. Определение компонентных функций.
8. Указатель this

Лабораторная работа №8

Тема: «Перегрузка операторов, копирование и преобразование».

Цель: Формирования компетенций в области программирования.

Задачи:

1. Сформировать понятийный аппарат.
2. Ознакомиться с перегрузкой операторов в C++.

В ходе выполнения лабораторной работы студенты под контролем преподавателя осуществляют знакомство с перегрузкой операторов, копированием и преобразованием.

Контрольные вопросы.

1. Общие принципы перегрузки операторов.
2. Операторные функции.
3. Бинарные и унарные операторы.
4. Предопределенный смысл операторов.
5. Операторы и типы, определяемые пользователем.
6. Операторы в пространствах имен.
7. Перегрузка конструктора.
8. Конструктор по умолчанию.
9. Конструктор копирования.
10. Конструктор преобразования.
11. Операторы преобразования.
12. Друзья класса.

Лабораторная работа №9

Тема: «Производные классы».

Цель: Формирования компетенций в области программирования.

Задачи:

1. Сформировать понятийный аппарат.
2. Ознакомиться с понятиями производного класса в C++.

В ходе выполнения лабораторной работы студенты под контролем преподавателя осуществляют знакомство с производными классами в C++.

Контрольные вопросы.

1. Наследование классов.
2. Базовые и производные классы.
3. Конструкторы производных классов.
4. Создание иерархии классов и объектов.
5. Множественное наследование и виртуальные базовые классы.
6. Полиморфизм времени выполнения или динамический полиморфизм.
7. Виртуальные функции.
8. Абстрактные классы.
9. Иерархии классов и абстрактные классы.
10. Локальные классы.

12.2 Типовые вопросы (задания) для контрольных работ

1. Алфавит и лексемы.
2. Идентификаторы и служебные слова.
3. Пространство имен.
4. Операторы и операции.
5. Базовые типы C++.
6. Константы и переменные.
7. Оператор присваивания.
8. Арифметические операторы.
9. Операторы сравнения и логические операторы.
10. Порядок действий (приоритет операторов).
11. Функции в C++.
12. Прототип и описание функции.
13. Формальные и фактические параметры.
14. Условный оператор.
15. Оператор множественного выбора.
16. Операторы для организации циклов.
17. Префиксная и постфиксная итерация.
18. Массивы в C++. Алгоритмы сортировки. C-строки (символьные массивы).
19. Многомерные массивы.
20. Указатели в C++. Операция разыменования.
21. Константные указатели и указатели на константы.
22. Ссылки в C++.
23. Указатели и массивы (одномерные и многомерные).
24. Операции над указателями.
25. Статическая, автоматическая и динамическая память. Типичные ошибки,
26. возникающие при использовании динамической памяти («утечка памяти»).
27. Передача параметров в функции по значению, по ссылке, по указателю.
28. Абстракция данных.
29. Классы и объекты.
30. Абстрактные типы данных.
31. Принципы реализации абстрактных типов данных – инкапсуляция, наследование и полиморфизм.
32. Иерархия классов.
33. Простое и множественное наследование.
34. Статический, динамический и параметрический полиморфизм.
35. Структура как тип и совокупность данных.
36. Объединения разнотипных данных.
37. Класс как расширение понятия структуры.
38. Конструкторы, деструкторы и доступ к компонентам класса.
39. Спецификаторы доступа – собственный, общедоступный и защищенный.
40. Компонентные данные и компонентные функции.

41. Статические компоненты класса.
42. Указатели на компоненты класса.
43. Определение компонентных функций.
44. Указатель this.
45. Общие принципы перегрузки операторов.
46. Операторные функции.
47. Бинарные и унарные операторы.
48. Предопределенный смысл операторов.
49. Операторы и типы, определяемые пользователем.
50. Операторы в пространствах имен.
51. Перегрузка конструктора.
52. Конструктор по умолчанию.
53. Конструктор копирования.
54. Конструктор преобразования.
55. Операторы преобразования.
56. Друзья класса.
57. Наследование классов.
58. Базовые и производные классы.
59. Конструкторы производных классов.
60. Создание иерархии классов и объектов.
61. Множественное наследование и виртуальные базовые классы.
62. Полиморфизм времени выполнения или динамический полиморфизм.
63. Виртуальные функции.
64. Абстрактные классы.
65. Иерархии классов и абстрактные классы.
66. Локальные классы.

В ходе подготовки к промежуточному контролю обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе.
.....

12.3 Типовые темы индивидуальных творческих заданий.

1. Найти все натуральные числа, не превосходящие заданного числа N и делящиеся на каждую из своих цифр.
2. Найти все пары двузначных натуральных чисел M и N таких, что значение произведения MN не изменится, если поменять местами цифры каждого из сомножителей (такой парой будет, например, 38 и 83).
3. Определить радиус и центр окружности, на которой лежит наибольшее число точек заданного на плоскости множества точек.
4. Найти максимальную по длине монотонную (т. е. либо неубывающую, либо невозрастающую) подпоследовательность заданной последовательности целых чисел.
5. Для заданного натурального N определить наименьшее число S, кото-рое можно представить в виде суммы aN + bN по крайней мере двумя различными (a, b - натуральные числа; представления, различающиеся лишь порядком слагаемых, различными не считаются).
8
6. Написать программу, определяющую, в какой строке целочисленной матрицы m x n находится самая длинная серия одинаковых элементов.
7. По матрице A = ||aij|| размером 10×10 построить матрицу B = ||bij|| того же размера, элемент bij которой равен минимальному элементу треугольника в A, определяемого элементом aij:

8. Проверить, имеется ли в заданном тексте баланс открывающих и закрывающих круглых скобок, то есть верно ли, что можно установить взаимно однозначное соответствие открывающих и закрывающих скобок со следующим свойством: открывающая скобка всегда предшествует соответствующей закрывающей?
9. Задано конечное множество имен жителей некоего города, причем для каждого из жителей перечислены имена его детей. Жители X и Y называются родственниками, если а) либо X – ребенок Y, б) либо Y – ребенок X, в) либо существует некий Z такой, что X является родственником Z, а Я является родственником Y. Перечислить все пары жителей города, которые являются родственниками.
10. Построить систему классов для описания плоских геометрических фигур: круга, квадрата, прямоугольника. Предусмотреть методы для создания объектов, перемещения на плоскости, изменения размеров и поворота на заданный угол.
11. Построить описание класса, содержащего информацию о почтовом адресе организации. Предусмотреть возможность раздельного изменения составных частей адреса, создания и уничтожения объектов этого класса.
12. Составить описание класса для представления комплексных чисел с возможностью задания вещественной и мнимой частей как числами типов double, так и целыми числами. Обеспечить выполнение операций сложения, вычитания и умножения комплексных чисел.
13. Составить описание класса для работы с цепными списками строк (строки произвольной длины) с операциями включения в список, удаления из списка элемента с заданным значением данного, удаления всего списка или конца списка, начиная с заданного элемента.
14. Составить описание класса для объектов-векторов, задаваемых координатами концов в трехмерном пространстве. Обеспечить операции сложения и вычитания векторов с получением нового вектора (суммы или разности), вычисления скалярного произведения двух векторов, длины вектора, косинуса угла между векторами.
15. Составить описание класса прямоугольников со сторонами, параллельными осям координат. Предусмотреть возможность перемещения прямоугольников на плоскости, изменения размеров, построения наименьшего прямоугольника, содержащего два заданных прямоугольника, и прямоугольника, являющегося общей частью (пересечением) двух прямоугольников.
16. Составить описание класса для определения одномерных массивов целых чисел (векторов). Предусмотреть возможность обращения к отдельному элементу массива с контролем выхода за пределы индексов, возможность задания произвольных границ индексов при создании объекта и выполнения операций поэлементного сложения и вычитания массивов с одинаковыми границами индексов, умножения и деления всех элементов массива на скаляр, печати (вывода на экран) элементов массива по индексам и всего массива.
17. Составить описание класса для определения одномерных массивов строк фиксированной длины. Предусмотреть возможность обращения к отдельным строкам массива по индексам, контроль выхода за пределы индексов, выполнения операций поэлементного сцепления двух массивов с образованием нового массива, слияния двух массивов с исключением повторяющихся элементов, печать (вывод на экран) элементов массива и всего массива.
18. Составить описание класса многочленов от одной переменной, задаваемых степенью многочлена и массивом коэффициентов. Предусмотреть методы для вычисления значения многочлена для заданного аргумента, операции сложения, вычитания и умножения многочленов с получением нового объекта-многочлена, печать (вывод на экран) описания многочлена.
19. Составить описание класса одномерных массивов строк, каждая строка которых задается длиной и указателем на выделенную для нее память. Предусмотреть возможность

обращения к отдельным строкам массива по индексам, контроль выхода за пределы индексов, выполнения операций поэлементного сцепления двух массивов с образованием нового массива, слияния двух массивов с исключением повторяющихся элементов, печать (вывод на экран) элементов массива и всего массива.
20. Составить описание объектного типа TMatr, обеспечивающего размещение матрицы произвольного размера с возможностью изменения числа строк и столбцов, вывода на экран подматрицы любого размера и всей матрицы.
21. Составить программу для игры в шашки. Шашка каждого нового цвета выступает в качестве отдельного объекта. Характеристики шашки — цвет и позиция на доске. Методы — перемещение. Не забудьте о таких объектах, как «дамки».
22. Составить программу для игры в домино. В качестве объектов выступают кости домино. Методы — способы выставления той или иной ко-

12.5 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация студентов производится по окончании семестра. Она включает экзамены по окончанию каждого семестра, на которых проверяется уровень освоения соответствующих компетенций. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса , а также практическую задачу.

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *экзамен*

Перечень вопросов и заданий к экзамену:

1. Классификация языков программирования (компилируемые, исполняемые на виртуальных машинах и интерпретируемые ЯП). Язык программирования C++. Стандарт языка. Стандартная библиотека.
2. Структура простейшей программы на C++. Процесс компиляции.
3. Базовые типы C++. Константы и переменные.
4. Оператор присваивания. Арифметические операторы. Операторы сравнения и логические операторы. Порядок действий (приоритет операторов).
5. Условный оператор и оператор множественного выбора.
6. Операторы для организации циклов. Префиксная и постфиксная итерация.
7. Стандартные потоки ввода/вывода. Средства работы с потоками ввода/вывода. Специальные символы (символ перевода строки, символ табуляции, символ конца строки).
8. Массивы в C++. Алгоритмы сортировки. C-строки (символьные массивы). Многомерные массивы.
9. Указатели в C++. Операция разыменования. Константные указатели и указатели на константы. Ссылки в C++.
10. Указатели и массивы (одномерные и многомерные). Операции над указателями.
11. Статическая, автоматическая и динамическая память. Типичные ошибки, возникающие при использовании динамической памяти («утечка памяти»).
12. Функции в C++. Прототип и описание функции. Формальные и фактические параметры. Передача параметров в функции по значению, по ссылке, по указателю. Рекурсия. Шаблоны функций.
13. Основные принципы объектно-ориентированного программирования (абстракция, инкапсуляция, наследование, полиморфизм). Примеры абстракции.
14. Понятие класса, тип class. Методы класса. Ключевое слово this. Поля public, protected, private. Отличия классов от структур.

15. Конструкторы классов. Конструкторы по умолчанию. Инициализация чле-нов класса и порядок инициализации. Копирующий конструктор. Операция присваивания. Стратегия отказа от использования копирующих конструкторов и операции присваивания. Деструкторы.
16. Копирование объектов. Const в функциях-членах класса, mutable. Дружественные классы и функции, ключевое слово friend. Привести пример использования дружественных функций/классов.
17. Операторы, перегрузка операторов. Операторы доступа к членам () и []. Пример - класс матриц (размер, задаваемый в конструкторе), с операторами +, *, -.
18. Наследование. Защищённое и закрытое наследование. Придумать пример необходимости использования защищенного наследования. Приведение типов от производного к базовому и наоборот. Порядок вызова конструкторов и деструкторов. Копирование производных классов, срезка.
19. Виртуальные функции. Полиморфизм. Чисто виртуальные функции. Абстрактные классы.
20. Множественное наследование. Разрешение неоднозначности: явное указание p->Base::f, using, замещение, виртуальное наследование.

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме устного экзамена http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_o_fonde_ocen_sredstv. http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_o_fonde_ocen_sredstv.pdf

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИНЭУ

_____
“____”_____20__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«_Б1.Б.21 Языки и методы программирования__»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров
Направление: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
Направленность:__Программирование и системный анализ_
Форма обучения _____очная_____
Год начала подготовки:___2025_____

Курс __1__
Семестр _1,2__
а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.
б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1) ……..;
2) ……..;
3) ……

Разработчик (и): ___Митяков Е.С. д.э.н., профессор_____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
«__»_____2025_г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЦЭ
_____ протокол № _____ от «__» _____2025__г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой *(наименование)* _____«__» _____ 20___г.

Методический отдел УМУ:_____ «__» _____20___ г.