

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Учебно-научный институт радиоэлектроники и информационных технологий
(ИРИТ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ А.В. Мякинков

“__ 10 __” __ 06 _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.26 Технология программирования

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность: Математическое моделирование и компьютерные технологии

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра ПМ

Кафедра-разработчик ПМ

Объем дисциплины 144/4

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: Чернов А.Г., доцент, к.ф.-м.н.

Нижний Новгород, 2021

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 января 2018 года № 9, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол №6 от 10.06.2021.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 4.06.2021 № 9/1

Зав. кафедрой д.ф.-м.н, профессор А.А. Куркин

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИРИТ.
Протокол от 10.06.2021 № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 01.03.02-П-26
Начальник МО _____

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель освоения дисциплины	4
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	12
5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда	14
6.2. Справочно-библиографическая литература.	14
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
7.1 Перечень информационных ресурсов.....	15
7.2 Перечень информационных справочных систем.....	15
7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	15
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	15
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	17
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
11.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости студентов.....	19
11.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине	22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технология программирования» является приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и формирование у студентов способности к логическому мышлению, анализу и восприятию информации, воспитание культуры в информационных технологиях посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Технология программирования» способствует подготовке студентов к формированию следующих умений:

1. Систематизировать полученные знания и практические умения по дисциплине;
2. Запоминать и осваивать новые понятия;
3. Осуществлять поиск, обобщать, анализировать необходимую информацию.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.26 «Технология программирования» включена в перечень дисциплин базовой части, определяющий направленность образовательной программы «Прикладная математика и информатика». Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на дисциплине «Языки и методы программирования» программы бакалавриата по направлению «Прикладная математика и информатика» профиля «Математическое моделирование и компьютерные технологии».

Дисциплина «Технология программирования» является основополагающей для изучения дисциплин «Структуры данных», «Численные методы», «Методы оптимизации», а также для подготовки к сдаче государственного экзамена и выполнения и защиты ВКР.

Рабочая программа дисциплины «Технология программирования» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)ⁱ

Таблица 1. Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>ОПК-2(Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач)</i>								
<i>Языки и методы программирования</i>	*	*						
<i>Структуры данных</i>				*				
<i>Численные методы</i>					*	*		
<i>Методы оптимизации</i>							*	
<i>Технология программирования</i>			*					
<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>								*
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								*
<i>ОПК-5(Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения)</i>								
<i>Языки и методы программирования</i>	*	*						
<i>Технология программирования</i>			*					
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								*

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПВО

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			Оценочные средства	
					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-2.3. Применяет информационные технологии для реализации численных методов, методов оптимизации, математического программирования.	Знать: Основы объектно-ориентированного проектирования и программирования сложных программных систем.	Уметь: Проектировать и программировать иерархии абстрактных типов данных в рамках конкретной задачи.	Владеть: Методологией анализа, проектирования и программирования иерархий абстрактных типов данных.	Задания для лабораторных работ	Вопросы для письменного опроса – 20 билетов
ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы,	ИОПК-5.1. Применяет современные компьютерные технологии и	Знать: Основы обобщенной парадигмы программирования на языке C++;	Уметь: Выполнять задания, связанные с разработкой	Владеть: Владеть языками процедурного и объектно-ориентированного	Задания для лабораторных работ	Вопросы для письменного опроса – 20 билетов

пригодные для практического применения	существующие системы проектирования программных средств для разработки программного обеспечения.	методологии разработки программных продуктов; основы визуальной и графической парадигм программирования; основные стандарты в области инфокоммуникацион ных систем и технологий, в том числе стандарты Единой системы программной документации.	абстрактного типа данных некоторой предметной области и методов для обработки данных этого типа с помощью шаблонов классов; ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирован ия, разрабатывать основные программные документы; работать с современными системами программирован ия, включая объектно- ориентированны е.	о программирован ия, навыками разработки и отладки программ не менее, чем на одном, из алгоритмических процедурных языков программирован ия высокого уровня; методами и средствами разработки и оформления технической документации.		
--	---	---	--	---	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часа, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестра для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		3 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	57	57
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	-	-
лабораторные работы (ЛР)	34	34
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита) РГР	2	2
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	87	87
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	36	36
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.)	51	51
Подготовка к зачету	-	-

4.2Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторны е работы (час)	Практические занятия (час)					
3 семестр									
Раздел 1. Шаблоны как поддержка обобщенного программирования.									
ОПК-2 ИОПК 2.3 ОПК-5 ИОПК-5.1	Тема 1.1 Шаблоны. Родовые функции и классы. Определение шаблонов функций. Параметры шаблонов функций.	1	1		2	Подготовка к лекциям лабораторным занятиям [6.1.1., 6.2.1.]	Выполнение домашнего задания; Чтение конспекта предыдущей лекции и материала, заданного для самостоятельного изучения; Подготовка студентами вопросов, связанных с пройденным материалом.		
	Тема 1.2 Выведение типа параметров шаблона по типам аргументов при вывозе функции. Переопределение шаблонов функций. Определений шаблонов классов. Параметры шаблонов классов.	1	1		2				
	Тема 1.3 Создание объектов по шаблонам. Включение конструкторов в шаблон функции. Параметризация и наследование. Полиморфизм времени компиляции или параметрический полиморфизм.	1	1		2				
	Итого по 1 разделу	3	3		6				
Раздел 2. Использование параметризованных функций.									
ОПК-2 ИОПК 2.3 ОПК-5 ИОПК-5.1	Тема 2.1 Построение параметризованных функций сортировки. Классы алгоритмов сортировки. Пузырьковая сортировка. Сортировка методом отбора.	1	2		3	Подготовка к лекциям лабораторным занятиям [6.1.1., 6.2.1.]	Выполнение домашнего задания; Чтение конспекта предыдущей лекции и материала, заданного для самостоятельного изучения; Подготовка студентами вопросов, связанных с пройденным		
	Тема 2.2 Сортировка методом вставки. Сортировка методом Шелла. Метод быстрой сортировки. Поиск. Последовательный поиск. Бинарный поиск.	1	2		3				

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторны е работы (час)	Практические занятия (час)					
							материалом.		
	Итого по 2 разделу	2	4		6				
Раздел 3. Использование параметризованных классов.									
ОПК-2 ИОПК 2.3 ОПК-5 ИОПК-5.1	Тема 3.1 Использование параметризованных классов. Защищенные массивы.	1	2		3	Подготовка к лекциям лабораторным занятиям [6.1.1., 6.2.1.]	Выполнение домашнего задания; Чтение конспекта предыдущей лекции и материала, заданного для самостоятельного изучения; Подготовка студентами вопросов, связанных с пройденным материалом.		
	Тема 3.2Стеки. Связные списки. Бинарные деревья.	1	2		3				
	Итого по 3 разделу	2	4		6				
Раздел 4. Примеры проектирования параметризованных алгоритмов.									
ОПК-2 ИОПК 2.3 ОПК-5 ИОПК-5.1	Тема 4.1 Разбор математических выражений. Построение не параметризованной и параметризованной версий программы разбора выражений.	1	2		3	Подготовка к лекциям лабораторным занятиям [6.1.1., 6.2.1.]	Выполнение домашнего задания; Чтение конспекта предыдущей лекции и материала, заданного для самостоятельного изучения; Подготовка студентами вопросов, связанных с пройденным материалом.		
	Тема 4.2Разреженные массивы. Разреженные массивы на основе связного списка. Разреженные массивы на основе бинарных деревьев. Разреженные массивы на основе массивов указателей. Хеширование.	1	2		3				
	Итого по 4 разделу	2	4		6				
Раздел 5. Организация стандартной библиотеки C++ и контейнеры.									

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторны е работы (час)	Практические занятия (час)					
ОПК-2 ИОПК 2.3 ОПК-5 ИОПК-5.1	Тема 5.1 Организация стандартной библиотеки С++ и контейнеры. Проектирование контейнеров. Специализированные контейнеры и итераторы. Контейнеры с общим базовым классом. STL-контейнеры. Стандартные контейнеры.	1	1		2	Подготовка к лекциям и лабораторным занятиям [6.1.1., 6.2.1.]	Выполнение домашнего задания; Чтение конспекта предыдущей лекции и материала, заданного для самостоятельного изучения; Подготовка студентами вопросов, связанных с пройденным материалом.		
	Тема 5.2 Фундаментальные последовательности – вектора, списки, очереди с двумя концами (деки). Обзор операций с последовательностями. Адаптеры последовательностей – стеки, очереди, очереди с приоритетом. Ассоциативные контейнеры – ассоциативные массивы map, контейнеры multimap, множества.	1	1		2				
	Тема 5.3 Обзор операций с ассоциативными контейнерами. Почти контейнеры – встроенные массивы, строки string, массивы valarray, битовые наборы bitset. Определение нового контейнера.	1	1		2				
	Тема 5.4 Алгоритмы и объекты-функции. Обзор алгоритмов стандартной библиотеки. Итераторы и распределители памяти.	1	1		2				
	Итого по 5 разделу	4	4		8				
	Раздел 6. Методологии разработки программных продуктов.								
ОПК-2 ИОПК 2.3 ОПК-5 ИОПК-5.1	Тема 6.1 Методологии разработки программных продуктов. Подход к процессу разработки программного обеспечения – технологический, предсказуемый и адаптивный (гибкий).	1	2		3	Подготовка к лекциям и лабораторным занятиям [6.1.1., 6.2.1.]	Выполнение домашнего задания; Чтение конспекта предыдущей лекции и материала, заданного для		

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторны е работы (час)	Практические занятия (час)					
	Тема 6.2 Предсказуемые и адаптивные (гибкие) методологии разработки программного обеспечения (RUP, XP). Реализация процесса разработки – концепции, нотации, технологии, программные решения. Инструментарий (языки программирования, CASE-средства).	1	2		3		самостоятельного изучения; Подготовка студентами вопросов, связанных с пройденным материалом.		
	Итого по 6 разделу	2	4		6				
Раздел 7. Визуальная и графическая парадигмы программирования.									
ОПК-2 ИОПК 2.3 ОПК-5 ИОПК-5.1	Тема 7.1 Визуальная и графическая парадигмы программирования. Borland Delphi иC++ Builder. Microsoft Visual C++ 6.0 и7.0 (Visual.NET). БиблиотекаMFC. Windows Forms. TrollTech Qt. LABView.	2	11		13	Подготовка к лекциям и лабораторным занятиям [6.1.1., 6.2.1.]	Выполнение домашнего задания; Чтение конспекта предыдущей лекции и материала, заданного для самостоятельного изучения; Подготовка студентами вопросов, связанных с пройденным материалом.		
	Итого по 7 разделу	2	11		13				
	Итого за 3 семестр	17	34		51				
	Курсовая работа				36				
	Итого по дисциплине	17	34		87				

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

5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности освещены в п.11

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета, хранятся на кафедре «Прикладная математика» ауд. 1204 по адресу Н.Новгород, ул. Минина, 24 и находятся в свободном доступе.

5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица5.

Шкала оценивания	Зачет
21-50	Зачтено
0-20	Не зачтено

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» 0-24% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 25-49% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 50-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 75-100% 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-2.3. Применяет информационные технологии для реализации численных методов, методов оптимизации, математического программирования.	Не способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.	Способен минимально использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.	Способен значительно использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.	В полном объеме способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.
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.	Не способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	Способен минимально разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	Способен значительно разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	В полном объеме способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения лабораторных работ.
Средний уровень «4» (хорошо)	Способен логично мыслить, излагает материал, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении лабораторных работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Способен применять знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами. Способен к решению конкретных лабораторных задач из числа предусмотренных рабочей программой.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

6.1.1 Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учеб. пособие / В.Г. Олифер. -3-е изд.-СПб.: Питер, 2007. – 960 с. – ISBN5-469-00504-9.

6.2. Справочно-библиографическая литература.

6.2.1 Симонович С.В. Информатика. Базовый курс: Учеб. пособие для вузов / ред. С.В. Симонович. -2-е изд. – СПб.: Питер, 2009. – 639, [1] с. : ил., табл. – (Учебник для вузов). – Библиогр.: с. 631-632. – Алф. Указ.: с. 633-639. – ISBN978-5-94723-752-8.

7. 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).

7.1 Перечень информационных ресурсов

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа:
2. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> \КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
3. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](http://elibrary.ru/defaultx.asp) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgaz.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл. с экрана.
6. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
7. 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.
8. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

7.2 Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	E-LIBRARY.ru	http://elibrary.ru/defaultx.asp

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 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/accenv/>

Таблица 10. 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	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

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

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- зал электронно-информационных ресурсов (ауд. 2210 – 11 компьютеров, ауд. 6119 – 9 компьютеров);
- читальный зал открытого доступа (ауд. 6162 – 2 компьютера);
- ауд. 2303, 2202, оборудованные Wi-Fi.

В таблице 12 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11. Оснащенность аудиторий для проведения учебных занятий 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	6421 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	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, лицензия GNU LGPL); Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).

2	6543 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	<ul style="list-style-type: none"> • Проектор Accer – 1шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 11 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU GPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) • КонсультантПлюс(ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018); Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)
---	---	---	---

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются при проведении лабораторных работ и на лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: электронная почта, ZOOM.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

10.1. Методические указания для занятий лекционного типа¹⁶

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 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.

10.2. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с конспектом лекций, который отражает содержание предложенной темы. Практические задания выполняются самостоятельно при косвенном контроле преподавателя.

При оценивании выполнения задания учитывается следующее:

- качество выполнения практического задания;
- качество устных ответов на вопросы по заданию.

10.4. 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 и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указаны в разделе Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

10.5. Методические указания для выполнения курсовой работы

Программа дисциплины «Технология программирования» предполагает выполнение курсовой работы.

Курсовая работа направлена на активизацию самостоятельной работы студентов и способствует более глубокому изучению курса «Технология программирования». Выполнение курсовой работы входит в учебный план подготовки студентов направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Курсовая работа состоит из типовых заданий. Типовые задания разбираются на занятиях.

Задания курсовой выполняются по мере изучения разделов наряду с текущими лабораторными заданиями. Выполнение курсовой работы предполагает последующую ее защиту.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости студентов.

Проведение текущего контроля успеваемости студентов по дисциплине «Технология программирования» заключается в решении и анализе следующих лабораторных заданий.

Лабораторные задания

Лабораторная работа №1. «Работа с матрицами и решение системы линейных уравнений»

Цель работы: освоить применение матриц и действия с матрицами в исполняемых программах.

Задачи работы:

- Действия с матрицами: сложение, вычитание, умножение, транспонирование, обратная матрица, проверка умножением;
- Решение $N(N \leq 5)$ системы линейных уравнений, представленных в матричном виде $|A| \cdot |X| = |B|$ методом Гаусса;
- Решение системы $N(N \leq 5)$ линейных уравнений методом Крамера и методом простой итерации;
- Решение нелинейного уравнения методом хорд и методом касательных.

Программно-аппаратное обеспечение: терминальный текстовый редактор Vim, браузер, персональный компьютер.

Лабораторная работа №2. «Численное интегрирование и вычисление производной функции»

Цель работы: освоить применение методов численного интегрирования и вычисление производной функции.

Задачи работы:

- Приближенное вычисление определенного интеграла по формулам прямоугольников и методом Симпсона;
- Приближенное вычисление определенного интеграла методом трапеции и методом парабол;
- Вычисление производной функции.

Программно-аппаратное обеспечение: терминальный текстовый редактор Vim, браузер, персональный компьютер.

Лабораторная работа №3. «Хеш-таблицы и бинарные деревья»

Цель работы: освоить принцип работы хеш-таблиц и бинарных деревьев.

Задачи работы:

- Хеш-таблицы;
- Бинарные деревья;
- Красно – черные деревья;

- Б – деревья.

Программно-аппаратное обеспечение: браузер, текстовый редактор MicrosoftWord, персональный компьютер.

Лабораторная работа №4. «Методы динамического программирования»

Цель работы: освоить основные методы динамического программирования.

Задачи работы:

- Коды Хаффмена;
- Амортизационный анализ;
- Биноминальные кучи;
- Фибоначчиевые кучи;
- Системы непересекающихся множеств.

Программно-аппаратное обеспечение: браузер, текстовый редактор MicrosoftWord, персональный компьютер.

Лабораторная работа №5. «Представление графов»

Цель работы: освоить основные методы представления графов.

Задачи работы:

- Минимальные покрывающие деревья;
- Кратчайшие пути из одной вершины;
- Кратчайшие пути для всех пар вершин.

Программно-аппаратное обеспечение: браузер, текстовый редактор MicrosoftWord, персональный компьютер.

Лабораторная работа №6. «Потоки в сетях и сортирующие сети»

Цель работы: изучить основы в сортирующих сетях.

Задачи работы:

- Арифметические схемы: схемы из функциональных элементов, схемы для сложения, схемы для умножения, тактированные схемы;
- Алгоритмы параллельных вычислений. CRCW – и EREW– алгоритмы. Нарушение симметрии;
- Алгоритмы параллельных вычислений. Теорема Брента и эффективность по затратам. Эффективная параллельная обработка префиксов;
- Теоретико-числовые алгоритмы: решение линейных диофантовых уравнений, китайская теорема об остатках, криптосистема RSA с открытым ключом;
- Системы непересекающихся множеств.

Программно-аппаратное обеспечение: браузер, текстовый редактор MicrosoftWord, персональный компьютер.

Лабораторная работа №7. «NP-полнота и приближенные алгоритмы»

Цель работы: изучить основы в приближенных алгоритмах.

Задачи работы:

- NP-полнота;
- Приближенные алгоритмы;
- Вычисление площади поверхности вращения;
- Вычисление объема тела вращения.

Программно-аппаратное обеспечение: браузер, текстовый редактор MicrosoftWord, персональный компьютер.

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

**НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Р.Е.Алексеева**

Кафедра Прикладная математика

Дисциплина Технология программирования

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Определение шаблонов функций.
2. Пузырьковая сортировка.
3. Бинарный поиск.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации размещен в банке вопросов данного курса дисциплины «Технология программирования» на кафедре на кафедре «Прикладная математика» ауд. 1204 по адресу Н.Новгород, ул. Минина, 24.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

“___” _____ 2021 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.Б.26 «Технология программирования»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность: Математическое моделирование и компьютерные технологии

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 2

Семестр 3

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

Разработчик (и): Чернов А.Г., к. ф.-м. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«___» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПМ

_____ протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ /А.А. Куркин/

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ПМ _____ «___» _____ 20__ г.

Методический отдел УМУ: _____ «___» _____ 20__ г.
