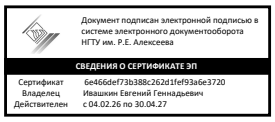
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт экономики и управления (ИНЭУ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ С.Н. Митяков
подпись ФИО
22 апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.Б.23. Структуры данных
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 01.03.02. Прикладная математика и информатика

Направленность: Программирование и системный анализ
Форма обучения: очная
Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра Цифровая экономика

Кафедра-разработчик ЦЭ

Объем дисциплины 144/4
часов/з.е
Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Моисеев А.Е., старший преподаватель

Нижний Новгород, 2025 г.

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 – 23

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 (МОДУЛЯ) 4

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 6

5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. 11

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 14

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 14

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 .. 16

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 17

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение основных структур данных, особенностей их внешнего поведения и внутреннего устройства, обусловленности структурных и алгоритмических решений особенностями устройства памяти вычислительного устройства, получение практического опыта выбора и использования подходящих структур данных для решения прикладных задач при проектировании и разработке программного обеспечения.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

— ознакомиться с особенностями архитектуры памяти компьютера — структурой памяти, механизмами размещения элементов данных в памяти, механизмами выделения и адресации памяти, необходимыми для реализации структур данных и работающих с ними алгоритмов;

— ознакомиться с инструментами работы с памятью на языке C++;

— ознакомиться с платформой Java, особенностями работы с памятью на платформе;

— изучить основные структуры данных, общеупотребимые при разработке программного обеспечения;

— получить практический опыт самостоятельной реализации типовых структур данных;

— получить практический опыт использования готовых реализаций типовых структур данных в стандартных библиотеках программных платформ;

— получить практический опыт выбора и использования подходящих структур данных при проектировании и реализации программного обеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Структуры данных» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 01.03.02. Прикладная математика и информатика.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Языки и методы программирования, Технология программирования.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Численные методы, Методы оптимизации, Подготовка и сдача государственного экзамена, Выполнение и защита ВКР.

Рабочая программа дисциплины 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)

Таблица 1 – Формирование компетенций по дисциплинам
(очная форма обучения)

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*
Код компетенции ОПК-2								
Языки и методы программирования	*	*						

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*
Технология программирования			*					
Структуры данных				*				
Численные методы					*	*		
Методы оптимизации							*	
Подготовка и сдача государственного экзамена								*
Выполнение и защита ВКР								*

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

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-2.2.** Осуществляет выбор и адаптацию систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения задач в области профессиональной деятельности	**Знать:** - классификацию структур данных; внутреннее устройство основных структур данных; алгоритмы решения типовых задач; методы определения аналитической сложности алгоритмов.	**Уметь:** - правильно выбирать используемые структуры данных при разработке программ; оценивать эффективность работы программ, выбирать наиболее эффективные способы алгоритмического решения поставленных задач; применять полученные знания при написании компьютерных программ.	**Владеть:** - методами определения аналитической сложности алгоритмов; навыками применения компьютерных технологий для решения задач.	Типовые задачи для лабораторных работ	Обсуждение отчетов по работам, реализованным в течение семестра

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	**В т.ч. по семестрам**
		4 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**144**	**144**
1. Контактная работа:	**74**	**74**
1.1. **Аудиторная работа, в том числе:**	**68**	**68**
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	34	34
1.2. **Внеаудиторная, в том числе:**	**6**	**6**
текущий контроль, консультации по дисциплине	6	6
2. Самостоятельная работа (СРС)	**43**	**43**
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.)	43	43
2. Контроль	**27**	**27**

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного и очно-заочного обучения

Планируемые (контролируемые) 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				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
4 семестр									
ОПК-2	**Раздел 1. Масштабируемая параллельная облачная инфраструктура, высокопроизводительные сервисы**								
	Тема 1.1. Введение: память компьютера, цифровое представление объектов реального мира	2	2		2	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 1.2. Архитектура компьютера: структура памяти, переменные, указатели	2	2		2	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 1.3. Базовые статические структуры: массив, язык С++	2	2		3	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 1.4. Архитектура компьютера: сегмент памяти - стек	2	2		3	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		

	Тема 1.5. Архитектура компьютера: сегмент памяти - динамическая память (куча)	2	2		3	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 1.6. Динамические структуры: связанный список, двусвязный список, обход списка, итератор	2	2		3	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 1.7. Динамические структуры — стек: стек как контейнерная структура, реализация стека поверх массива, реализация стека поверх списка	2	2		3	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 1.8. Динамические структуры — очередь как контейнерная структура, реализация очереди поверх списка	2	2		3	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 1.9. Виртуальная машина Java: архитектура, примитивные типы данных, объекты, ссылки	2	2		3	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 1.10. Виртуальная машина Java: особенности работы с памятью, сборщик мусора	2	2		3	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 1.11. Библиотека контейнерных классов на платформе Java: списки (List), множества (Set), отображения (Map), стек, очередь	3	3		3	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 1.12. Двоичное дерево: структура, добавление, удаление, поиск элемента, оценка	2	2		3	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		

	сложности операции поиска								
	Тема 1.13. Граф: структура данных, разновидности, области применения, реализации, алгоритмы	2	2		3	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 1.14. Сетевой график: структура данных, алгоритмы, табличное и графическое представление	3	3		3	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 1.15. Шаблоны проектирования: применение шаблонов проектирования архитектуры и моделей данных приложения при решении типовых задач, распространенные шаблоны: одиночка, фабрика, слушатель событий, модель-представление, модель-представление-контроллер.	4	4		3	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Итого по 1 разделу	**34**	**34**		**43**				
	ИТОГО по дисциплине	**34**	**34**		**43**				

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

5.1 Задания для лабораторных работ

1. Выбрать предметную область, объект из предметной области, представить его в виде структуры в форматах XML и JSON
2. Демонстрация работы указателя в C++: передача переменной в подпрограмму по адресу и по значению
3. Демонстрацию работы с указателем в C++: выделение и освобождение памяти для объекта в динамической области памяти, операторы new, delete
4. Реализация структуры данных "связный список" на языке C++ без использования стандартной библиотеки

5. Реализация структуры данных "стек" на языке на базе реализованного связного списка, без использования стандартной библиотеки

6. Реализация структуры данных "очередь" на языке на базе реализованного связного списка, без использования стандартной библиотеки

7. Демонстрация работы с контейнерами Java в многопоточном режиме - реализация игры "кто быстрее". Пользователь вводит на клавиатуре последовательно числа от 1 до 20. Числа должны идти по порядку, если новое введенное число не следует за последним введенным, ввод не принимается. Компьютер раз в секунду удаляет последнее введенное число. Пользователь выигрывает, если он смог ввести последнее число - досчитать до 20. Компьютер выигрывает, если он удалил все введенные пользователем числа раньше. Для хранения введенных чисел использовать стек.

8. Реализовать структуру данных "двоичное дерево" на языке Java. Реализовать операции добавления, удаления и поиска элементов. Показать работу в пошаговом режиме в отладчике в среде разработки.

9. Реализовать структуру данных "сетевой граф" на языке Java. Написать программу с графическим интерфейсом, которая отображает одну и ту же модель в графическом представлении (вершины и ребра) и в виде таблицы. Использовать шаблон проектирования модель-представление.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5 При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения практических работ

Шкала оценивания	**Экзамен/ Зачет с оценкой**	**Зачет**
40<R<=50	Отлично	зачет
30<R<=40	Хорошо	
20<R<=30	Удовлетворительно	
O<R<=20	Неудовлетворительно	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «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-2.2.** Осуществляет выбор и адаптацию систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения задач в области профессиональной деятельности.	Не способен грамотно и логически верно излагать и использовать теоретический материал. Не способен определять причинно-следственные связи. Не может ответить на уточняющие вопросы преподавателя.	Способен анализировать изученный теоретический материал, однако допускает значительные ошибки. Не способен ответить на уточняющие вопросы. Испытывает затруднения при определении причинно-следственных связей.	Способен анализировать изученный теоретический материал, но допускает незначительные ошибки. Отвечает на уточняющие вопросы неполно/некорректно.	Имеет глубокие знания всего материала дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) – «зачет»	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) – «зачет»	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) – «зачет»	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) – «незачет»	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Подбельский, Вадим Валериевич. Программирование на языке Си : [Учеб. пособие для вузов по направлениям<Прикладная математика и информатика>,<Информатика и вычисл. техника>, специальностям<Прикладная математика>,<Вычисл. машины, комплексы, системы и сети упр.>] / В. В. Подбельский, С. С. Фомин. - 2-е изд., доп. - М. : Финансы и статистика, 2003. - 600 с. : ил.; 21 см.; ISBN 5279021806

6.1.2 Харрис, Д.М. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера / Д.М. Харрис, С.Л. Харрис ; пер. с англ. Imagination Technologies. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 792 с. - ISBN 978-5-97060-570-7

6.1.3 Круз, Р. Л. Структуры данных и проектирование программ: Учебное пособие / Круз Р.Л., Финогенова К.Г., - 3-е изд., (эл.) - Москва :Лаборатория знаний, 2017. - 768 с.ISBN 978-5-00101-451-5.

6.1.4 Гамма, Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования [Электронный ресурс] / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влиссидес; Пер. с англ. - Москва : ДМК Пресс, 2007. - 368 с.: ил. - (Серия «Для программистов»). - ISBN 5-93700-023-4.

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 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

7.2. 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 DreamSparkPremium, 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/

7.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть 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.

Таблица 9 - 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	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml

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

№	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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

— учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

— помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную. информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 – Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	**3214** Компьютерный класс (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, выполнения курсовых работ); г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28а, корп. 3	1. Персональные компьютеры PC AMD Athlon 64 X2 Dual Core Processor 5000+ 2,60 GHz/4 Gb RAM/ATI Radeon1250/HDD 250 Gb/DVD-ROM; · Монитор 18”, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету - 15; 2. Компьютерные столы – 16 шт.; 3. Рабочие столы – 1 шт. ; 4. Стулья – 39 шт. ; 5. Парты – 12 шт.; 6. Доска меловая – 1 шт.	• Windows XP, Prof, S/P3 (ПодпискаDream Spark Premium договор №Tr113003 от 25.09.14); • 1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С» (бессрочное); • Microsoft Office 2007 стандартный (Word, Power Point, Access, Excel) (лицензия №43847744 бессрочное); • Math Cad 14.0 Professional (PKG-TL7517-FN, MMT-TL7517PN-T2 бессрочное); • Fox manager (лицензионное соглашение №1728740 от 17.01.2013 «СофтЛайн Интернет Трейд» (бессрочное)); • Project Expert (лицензионное соглашение №21561N с ООО «Эксперт Системс» (бессрочное); • Alt Finance 2 (лицензия, договор №6-12-023 от 12.09.2012, регистрационный номер 60909 от 15.11.2012 (бессрочная); • Process Modeler (демо-версия, http://erwin.com/resources/software-trials); • Dr.Web (С/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

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

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

— балльно-рейтинговая технология оценивания;

— разбор конкретных ситуаций.

При преподавании дисциплины «Структуры данных», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

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

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2 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 лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Лабораторные работы представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения лабораторных занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Лабораторные занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- умение решать ситуационные задачи;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

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 (указано в таблице 11). 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль освоения дисциплины осуществляется на базе результатов выполнения типовых заданий (раздел 5). Результаты выполнения заданий оформляются в виде электронных отчетов — презентаций или текстовых документов, представляются преподавателю в виде доклада.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИНЭУ

_____
“____”_____2025__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.Б.23. «Структуры данных»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров
Направление: 01.03.02. Прикладная математика и информатика
Направленность: «Программирование и системный анализ»
Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2025

Курс 2
Семестр 4
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):

2) ……..;
3) ……..;
4) ……

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
«__»_____2025_г.

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

Заведующий кафедрой С.Н. Митяков

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ЦЭ ____ «__» _____ 2025_г.

Методический отдел УМУ:_____ «__» _____2025_ г.