

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»**  
**Социально-экономический институт**  
**Кафедра интеллектуальных систем**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.В.01 – СТРУКТУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Направление подготовки – 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) – Администрирование информационных систем

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180)

г. Екатеринбург, 2023

Разработчики:

К.с.-х.н., доцент



Е.В.Анянова

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры интеллектуальных систем  
(протокол № 6 от « 01 » февраля 2023 г.

Зав.кафедрой



В.В.Побединский

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе  
методической комиссией социально-экономического института

(протокол № 2 от « 02 » марта 2023 года)

Председатель методической комиссии СЭИ



А.В. Чевардин

Рабочая программа утверждена директором социально-экономического  
института

Директор СЭИ



Ю.А. Капустина

« 02 » марта 2023 г.

## Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов:	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	8
5.4. Детализация самостоятельной работы	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	11
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	13
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	17
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	18
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20

## **1. Общие положения**

Дисциплина «Структурное программирование» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 09.03.03 «Прикладная информатика» (профиль «Администрирование информационных систем»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Структурное программирование» являются:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

– Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.11.2014 г. №896н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по информационным системам»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 922, с изменениями, внесенными приказами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.11.2020 №1456, от 08.02.2021 №83, от 19.07.2022 №662, от 27.02.2023 №208;

– Учебный план образовательной программы высшего образования направления 09.03.03 «Прикладная информатика» (профиль «Администрирование информационных систем») подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 16.03.2023), с дополнениями и изменениями, утвержденными на заседании Ученого совета УГЛТУ (протокол от 20.04.2023 №4), введенными приказом УГЛТУ от 28.04.2023 №302-А.

Обучение по образовательной программе 09.03.03 «Прикладная информатика» (профиль «Администрирование информационных систем») осуществляется на русском языке.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

### **Цели и задачи курса**

**Цель курса** – формирование системы знаний о структурах данных и базовых алгоритмах их обработки, умений и навыков в области программной реализации алгоритмов обработки данных, организованных в виде разных структур.

#### **Задачи дисциплины:**

– сформировать знания о различных структурах данных и алгоритмах обработки таких данных;

– сформировать умения программно реализовывать изученные алгоритмы обработки данных, организованных в виде различных структур;

– сформировать навыки работы с различными средствами программирования и отладки для реализации алгоритмов обработки данных на языках высокого уровня.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:**

– **ПК-4** – способен интегрировать информационные системы и ее компоненты.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные типы данных, их назначение, ограничения, операции преобразования типов;
- основные структуры данных;
- пользовательские и динамические структуры данных, их назначение, ограничения, операции преобразования типов;
- операции над данными, организованными в виде различных структур;
- базовые и современные алгоритмы обработки данных, организованных в виде различных структур;
- основные требования методологии структурного программирования, как технологической основы разработки качественных программных компонентов;
- стандартные модули для выполнения операций структурного программирования, назначение основных и дополнительных модулей;

**уметь:**

- определять собственные, структурированные типы данных, переопределять операторы внутри типов;
- программно реализовывать алгоритмы обработки данных, организованных в виде различных структур;
- применять современные методы, средства разработки алгоритмов и программ для решения широкого круга задач;
- применять требования методологии структурного программирования при проектировании информационных моделей;
- формализовать поставленную задачу;
- тестировать и отлаживать программы в интегрированной среде разработки;
- определять эффективность алгоритма, выбирать наиболее эффективный алгоритм обработки данных, организованных в виде различных структур;
- опираясь на знания теоретических основ программирования, оптимизировать исходный код;

**владеть:**

- навыками программной реализации различных алгоритмов обработки данных, организованных в виде различных структур;
- навыками практического программирования конкретных задач в определенной языковой среде;
- средствами структурного, модульного и объектно-ориентированного программирования для решения задач.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Структурное программирование» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 «Дисциплины (модули)», что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных компетенций в рамках выбранного профиля подготовки. Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие дисциплины	Сопутствующие дисциплины	Обеспечиваемые дисциплины
Информатика Основы алгоритмизации	Разработка Web-приложений Объектно-ориентированное программирование Разработка мобильных приложений / Разработка программных приложений Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая практика))	Интеграция корпоративных информационных систем Производственная практика (преддипломная)

		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
--	--	---

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>52,35</b>
лекции (Л)	18
практические занятия (ПЗ)	-
лабораторные работы (ЛР)	34
иные виды контактной работы	0,35
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>127,65</b>
изучение теоретического курса	50
подготовка к текущему контролю	60
курсовая работа (курсовой проект)	-
подготовка к промежуточной аттестации	17,65
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>экзамен</b>
Общая трудоемкость, з.е./ часы	<b>5/180</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

##### 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Введение в структурное программирование	1	-	2	3	6
2	Тема 2. Структуры данных: линейный список	1	-	2	3	8
3	Тема 3. Структуры данных: стек, очередь	1	-	2	3	8
4	Тема 4. Древовидные структуры данных	1	-	2	3	8
5	Тема 5. Ориентированные графы	2		2	4	8
6	Тема 6. Неориентированные графы	2		4	6	8
7	Тема 7. Структура данных таблица	2		4	6	8
8	Тема 8. Алгоритмы обработки данных	2		4	6	14
9	Тема 9. Алгоритмы упорядочения данных	2		4	6	14
10	Тема 10. Алгоритмы поиска данных	2		4	6	14
11	Тема 11. Современные алгоритмы обработки данных	2		4	6	14
<b>Итого по разделам:</b>		<b>18</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>52</b>	<b>110</b>
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,35	17,65

Курсовая работа (курсовой проект)	x	x	x	x	x
<b>Всего</b>	<b>180</b>				

## **5.2 Содержание занятий лекционного типа**

### *Тема 1. Введение в структурное программирование*

Понятие структуры данных. Типы и структуры данных. Уровни представления данных в программе: внешний (пользовательский), промежуточный (логический), внутренний (физический). Простой тип данных. Составной тип данных. Абстрактный тип данных.

Структуры хранения данных: вектор (последовательность), таблица, динамические линейные списки, сеть. Свойства структур данных. Базовые операции над структурами данных.

### *Тема 2. Структуры данных: линейный список*

Линейный список. Линейный однонаправленный (односвязный) список. Основные операции обработки линейного однонаправленного списка.

Линейный двунаправленный (двусвязный) список. Основные операции обработки линейного двунаправленного списка.

### *Тема 3. Структуры данных: стек, очередь*

Понятие стека, очереди. Основные операции над стеком. Основные операции над очередью. Дек.

### *Тема 4. Древовидные структуры данных*

Дерево как структура данных. Двоичное дерево. Представление бинарного дерева в памяти. Обход дерева. Алгоритмы обхода дерева в глубину: прямой обход, обратный обход, концевой обход. Обход дерева в ширину. Основные операции над деревом. Двоичное дерево поиска.

Куча. Свойство кучи. Min-куча. Мах-куча. AVL-дерево. Балансировка. Добавление и удаление узлов.

### *Тема 5. Ориентированные графы*

Основные понятия графа. Представления ориентированного графа. Задача нахождения кратчайшего пути. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда.

Обход ориентированного графа. Поиск в глубину. Глубинный остовный лес. Ориентированные ациклические графы. Топологическая сортировка. Сильная связность.

### *Тема 6. Неориентированные графы*

Неориентированный граф. Представление неориентированного графа. Остовные деревья минимальной стоимости. Алгоритм Прима. Алгоритм Крускала.

Обход неориентированного графа. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Точки сочленения графа. Паросочетания графов. Задача о максимальном потоке в сети.

### *Тема 7. Структура данных таблица*

Таблица как структура данных. Упорядоченная и неупорядоченная таблица. Представление таблицы в памяти.

Организация хэш-таблиц. Таблицы с прямой адресацией. Коллизия. Выбор функции расстановки. Разрешение коллизии. Операции над таблицами.

### *Тема 8. Алгоритмы обработки данных*

Понятие алгоритма: по Колмогорову, по Маркову. Частичный алгоритм. Полный алгоритм. Свойства алгоритмов: определенность, массовость, результативность. Время выполнения алгоритма.

### *Тема 9. Алгоритмы упорядочения данных*

Понятие сортировки. Внутренняя и внешняя сортировка. Классификация алгоритмов сортировки. Устойчивость алгоритмов сортировки. Критерии оценки сложности алгоритмов сортировки.

Алгоритмы сортировки: сортировка слиянием, сортировка включением (вставками), сортировка выбором, сортировка обменом. Пузырьковая сортировка.

Улучшенные алгоритмы сортировки: сортировка методом Шелла, шейкерная сортировка, турнирная сортировка, пирамидальная сортировка.

Алгоритмы ускоренных сортировок: алгоритм простого слияния, алгоритм естественного слияния, быстрая сортировка.

Алгоритмы сортировки за линейное время: сортировка методом подсчета, карманная сортировка, поразрядная сортировка. Многофазная сортировка.

*Тема 10. Алгоритмы поиска данных*

Постановка задачи поиска. Классификация методов поиска.

Поиск в последовательности. Линейный поиск. Алгоритм Кнута- Морриса-Пратта (алгоритм КМП). Алгоритм Байера-Мура (алгоритм БМ).

Поиск в таблице. Последовательный (линейный) поиск. Алгоритм поиска посредством сравнения ключей (алгоритм бинарного поиска). Алгоритм однородного бинарного поиска. Поиск методом Фибоначчи. Интерполяционный поиск. Алгоритм поиска с включениями по бинарному дереву. Поиск с применением хэш-таблицы.

Эффективность алгоритмов поиска. Критерии оценки алгоритмов поиска.

*Тема 11. Современные алгоритмы обработки данных*

Алгоритм нахождения больших простых чисел - вероятностный тест Миллера-Рабина.

Доказательство эффективности алгоритмов - алгоритм Рабина-Карпа.

Цифровые алгоритмы поиска.

Генетические алгоритмы. Модификации генетического алгоритма. Применение генетического алгоритма.

Муравьиные алгоритмы. Области применения и модификации.

Параллельные алгоритмы. Модель PRAM. Распределение данных. Простые параллельные операции. Параллельный поиск. Параллельная сортировка. Параллельные алгоритмы на графах.

### 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные работы

№	Тема семинарских занятий	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час
1	Тема 1. Введение в структурное программирование	Лабораторная работа	2
2	Тема 2. Структуры данных: линейный список	Лабораторная работа	2
3	Тема 3. Структуры данных: стек, очередь	Лабораторная работа	2
4	Тема 4. Древовидные структуры данных	Лабораторная работа	2
5	Тема 5. Ориентированные графы	Лабораторная работа	2
6	Тема 6. Неориентированные графы	Лабораторная работа	4
7	Тема 7. Структура данных таблица	Лабораторная работа	4
8	Тема 8. Алгоритмы обработки данных	Лабораторная работа	4
9	Тема 9. Алгоритмы упорядочения данных	Лабораторная работа	4
10	Тема 10. Алгоритмы поиска данных	Лабораторная работа	4
11	Тема 11. Современные алгоритмы обработки данных	Лабораторная работа	4
<b>Итого часов:</b>			<b>34</b>

### 5.4 Самостоятельная работа обучающихся

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
1	Тема 1. Введение в структурное программирование	Изучение теоретического курса, подготовка к тестовым заданиям, выполнение практических заданий	6
2	Тема 2. Структуры данных: линейный список	Изучение теоретического курса, подготовка к тестовым заданиям, выполнение практических заданий	8
3	Тема 3. Структуры данных: стек, очередь	Изучение теоретического курса, подготовка к тестовым заданиям, выполнение практических заданий	8



№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
4	Тема 4. Древовидные структуры данных	Изучение теоретического курса, подготовка к тестовым заданиям, выполнение практических заданий	8
5	Тема 5. Ориентированные графы	Изучение теоретического курса, подготовка к тестовым заданиям, выполнение практических заданий	8
6	Тема 6. Неориентированные графы	Изучение теоретического курса, подготовка к тестовым заданиям, выполнение практических заданий	8
7	Тема 7. Структура данных таблица	Изучение теоретического курса, подготовка к тестовым заданиям, выполнение практических заданий	8
8	Тема 8. Алгоритмы обработки данных	Изучение теоретического курса, подготовка к тестовым заданиям, выполнение практических заданий	14
9	Тема 9. Алгоритмы упорядочения данных	Изучение теоретического курса, подготовка к тестовым заданиям, выполнение практических заданий	14
10	Тема 10. Алгоритмы поиска данных	Изучение теоретического курса, подготовка к тестовым заданиям, выполнение практических заданий	14
11	Тема 11. Современные алгоритмы обработки данных	Изучение теоретического курса, подготовка к тестовым заданиям, выполнение практических заданий	14
12	Подготовка к промежуточной аттестации	подготовка ответов на вопросы экзамена	17,65
<b>Итого:</b>			<b>127,65</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Количество экземпляров в научной библиотеке
<b>Основная литература</b>			
1	Скворцова, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебно-методическое пособие / Л. А. Скворцова, К. В. Гусев, С. М. Трушин. — Москва: РГУ МИРЭА, 2021. — 235 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/218699">https://e.lanbook.com/book/218699</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Маер, А. В. Введение в структуры и алгоритмы обработки данных: учебное пособие / А. В. Маер, О. С. Черепанов. — Курган: КГУ, 2021. — 107 с. — ISBN 978-5-4217-0576-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/177907">https://e.lanbook.com/book/177907</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Забихуллин, Ф. З. Структурное программирование на C++: учебное пособие / Ф. З. Забихуллин. — Уфа: БГПУ имени М. Акмуллы, 2019. — 45 с. — ISBN 978-5-907176-11-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131001">https://e.lanbook.com/book/131001</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<b>Дополнительная литература</b>			
4	Кораблин, Ю. П. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебно-методическое пособие / Ю. П. Кораблин, В. П. Сыромятников, Л. А. Скворцова. — Москва: РГУ МИРЭА, 2020. — 219 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

	<a href="https://e.lanbook.com/book/163860">https://e.lanbook.com/book/163860</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
5	Сыромятников, В. П. Структуры и алгоритмы обработки данных: Практикум: учебное пособие / В. П. Сыромятников. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020. — 244 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/163915">https://e.lanbook.com/book/163915</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Резова, Н. Л. Технология программирования: учебное пособие / Н. Л. Резова, Г. Ш. Шкаберина. — Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 94 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/147448">https://e.lanbook.com/book/147448</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
7	Пантелеев, Е. Р. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / Е. Р. Пантелеев, А. Л. Алькова. — Иваново: ИГЭУ, 2018. — 142 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/154576">https://e.lanbook.com/book/154576</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
8	Бедердинова, О. И. Основы алгоритмизации и структурного программирования: учебное пособие / О. И. Бедердинова. — Архангельск: САФУ, 2017. — 88 с. — ISBN 978-5-261-01227-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/161718">https://e.lanbook.com/book/161718</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
9	Царёв, Р. Ю. Алгоритмы и структуры данных (CDIO): учебник / Р. Ю. Царёв, А. В. Прокопенко; Сибирский федеральный университет. — Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. — 204 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497016">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497016</a> . — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7638-3388-1. — Текст: электронный.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
10	Хиценко, В. П. Структуры данных и алгоритмы: учебное пособие / В. П. Хиценко. — Новосибирск: НГТУ, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-2958-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118222">https://e.lanbook.com/book/118222</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
11	Васильева, И. И. Структурное и объектно-ориентированное программирование: учебное пособие / И. И. Васильева, О. Ю. Мелякова. — Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2016. — 66 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/195792">https://e.lanbook.com/book/195792</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
12	Викентьева, О. Л. Проектирование программ и программирование на C++: учебное пособие: в 2 частях / О. Л. Викентьева, А. Н. Гусин, О. А. Полякова. — Пермь: ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 1: Структурное программирование — 2012. — 139 с. — ISBN 978-5-398-00761-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160813">https://e.lanbook.com/book/160813</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
13	Павлова, Т. Ю. Структурное программирование в ИСР "Free Pascal: учебное пособие / Т. Ю. Павлова. — Кемерово: КемГУ, 2010. — 87 с. — ISBN 978-5-8353-1023-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/30165">https://e.lanbook.com/book/30165</a> . — Режим доступа: для авториз. Пользователей.	2010	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская

библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### **Справочные и информационные системы**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Информационно-правовой портал Гарант. – URL: <http://www.garant.ru/>. – Режим доступа: свободный.

### **Профессиональные базы данных**

1. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru/>. – Режим доступа: свободный.

2. Научная электронная библиотека eLibrary. – URL: <http://elibrary.ru/>. Режим доступа: свободный.

3. Национальная электронная библиотека. – URL: <https://нэб.рф/>. – Режим доступа: свободный.

4. Хабр. Сообщество ИТ-специалистов. – URL: <https://habr.com/ru/>. – Режим доступа: свободный.

### **Прочие ресурсы информационно-коммуникационной сети Интернет**

1. Meyer, В. Инструменты, алгоритмы и структуры данных / В. Meyer // Национальный Открытый Университет «Интуит». – URL: <https://intuit.ru/studies/courses/683/539/info>. – Режим доступа: свободный.

2. Бабенко, М. Школа Анализа Данных (Яндекс): Алгоритмы и структуры данных поиска / М. Бабенко // Национальный Открытый Университет «Интуит». – URL: <https://intuit.ru/studies/courses/13848/1245/info>. – Режим доступа: свободный.

3. Ваныкина, Г., Сундукова, Т. Академия Microsoft: Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных: / Г.Ваныкина, Т.Сундукова // Национальный Открытый Университет «Интуит». – URL: <https://intuit.ru/studies/courses/3496/738/info>. – Режим доступа: свободный.

4. Иванников, В. Введение в алгоритмы / В.Иванников // Национальный Открытый Университет «Интуит». – URL: <https://intuit.ru/studies/courses/1010/320/info>. – Режим доступа: свободный.

5. Технопарк Mail.ru Group: Алгоритмы и структуры данных // Национальный Открытый Университет «Интуит». – URL: <https://intuit.ru/studies/courses/75/75/info>. – Режим доступа: свободный.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ПК-4</b> – способен интегрировать информационные системы и ее компоненты	<b>Текущий контроль:</b> выполнение практических заданий и заданий в тестовой форме, <b>Промежуточный контроль:</b> экзамен

### **7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

*Критерии оценивания ответа на контрольные вопросы экзамена (промежуточный контроль формирования компетенции ПК-4)*

«Отлично» ставится, если обучающийся:

1. Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, методов, технологий и инструментов. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные и второстепенные положения, самостоятельно подтверждает ответ конкретными примерами, фактами. Делает выводы из наблюдений и практического опыта. Умеет проводить сравнительный анализ, высказывать суждения, делать умозаключения, обобщения и выводы. Умеет аргументировать и доказывать высказываемые им положения. Устанавливает междисциплинарные (на основе ранее приобретенных знаний) связи. Последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал; дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; правильно и обстоятельно отвечает на дополнительные вопросы.

2. Самостоятельно и рационально использует изученные технологии, методы и инструменты программирования. Демонстрирует компетентное владение технологиями и инструментами и эффективно использует их для решения сформулированной практической задачи.

*«Хорошо»* ставится, если обучающийся:

1. Показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, определении понятий, неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опыта; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы. Владеет терминологией на уровне, соответствующем ступени обучения.

2. Применяет полученные знания на практике в видоизмененной ситуации. Владеет навыками работы с технологиями и средствами программирования, при этом может испытывать небольшие затруднения при выполнении практического задания.

*«Удовлетворительно»* ставится, если обучающийся:

1. Показывает знания основного содержания учебного материала, но при этом имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему освоению образовательной программы и осуществлению профессиональной деятельности; материал излагает не систематизировано, фрагментарно, не всегда последовательно. Допускает ошибки и неточности в использовании научной терминологии, дает недостаточно четкие определения понятий; не использует в качестве доказательства выводы и обобщения из практической деятельности.

2. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения стандартной практико-ориентированной задачи. Плохо владеет навыками работы с инструментами и методами программирования, применяет их бессистемно, однако под руководством преподавателя способен довести выполнение задания до логического завершения.

*«Неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся:

1. Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или имеет слабо сформированные и неполные знания. При ответе на вопрос допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя. Не может ответить ни на один их дополнительных вопросов.

2. Испытывает серьезные затруднения при выполнении практического задания, не доводит решение до логического завершения (получения результатов), не умеет применять знания к выполнению действий по образцу. Не владеет навыками работы с технологиями и средствами программирования.

*Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенции ПК-4):*

«отлично»: выполнены все задания самостоятельно, рационально использованы изученные технологии, методы и инструменты программирования, продемонстрировано компетентное и эффективное владение технологиями и инструментами для решения сформулированной практической задачи;

«хорошо»: выполнены все задания, применены полученные знания на практике в видоизмененной ситуации, показано владение навыками работы с технологиями и средствами программирования, при этом допускаются небольшие ошибки / неточности при выполнении практического задания;

«удовлетворительно»: выполнены все задания с замечаниями, наблюдаются затруднения в применении знаний, необходимых для решения стандартной практико-ориентированной задачи, показано плохое владение навыками работы с инструментами и методами программирования, однако под руководством преподавателя способен довести выполнение задания до логического завершения;

«неудовлетворительно»: студент не выполнил или выполнил неправильно задания, испытывает серьезные затруднения при выполнении практического задания, не доводит решение до логического завершения (получения результатов), не умеет применять знания к выполнению действий по образцу, не владеет навыками работы с технологиями и средствами программирования.

*Критерии оценивания тестовых заданий (текущий контроль формирования компетенции ПК-4):*

«5» (отлично) – даны верные ответы на 86-100% тестовых заданий;

«4» (хорошо) – даны верные ответы на 71-85% тестовых заданий;

«3» (удовлетворительно) – даны верные ответы на 51-70% тестовых заданий;

«2» (неудовлетворительно) – даны верные ответы менее, чем на 51% тестовых заданий.

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1. Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)**

1. Простые структуры данных
2. Составные структуры данных
3. Динамические структуры данных
4. Дерево как структура данных
5. Куча
6. Ориентированные графы. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда
7. Неориентированные графы. Алгоритм Прима. Алгоритм Крускала
8. Таблица как структура данных
9. Сортировка методом простого выбора
10. Сортировка методом простого обмена
11. Сортировка методом прямого включения
12. Сортировка методом слияний
13. Улучшенные алгоритмы сортировки
14. Алгоритмы ускоренных сортировок
15. Алгоритмы сортировки за линейное время
16. Алгоритм поиска информации: Линейный поиск
17. Алгоритм поиска информации: Линейный поиск с использованием барьера
18. Алгоритм поиска информации: Бинарный поиск
19. Алгоритм Кнута- Морриса-Пратта

20. Поиск подстроки в строке. Прямой поиск
21. Поиск подстроки в строке. Алгоритм Р. Бойера и Дж.Мура
22. Поиск в таблице
23. Эффективность алгоритмов поиска. Критерии оценки алгоритмов поиска
24. Генетические алгоритмы
25. Муравьиные алгоритмы
26. Параллельные алгоритмы

### **7.3.2. Примерные практические задания (текущий контроль)**

1. Написать программу поиска образа в строке по методу Кнута, Морриса и Пратта. Предусмотреть возможность существования в образе пробела. Ввести опцию чувствительности / нечувствительности к регистру.

2. Реализовать алгоритм прямого поиска строки и КМП-алгоритм. Сравнить эффективность поиска образа в строке обоими алгоритмами по количеству итераций.

3. Разработать и программно реализовать алгоритм, объединяющий БМ-алгоритм и КМП-алгоритм, который при сдвиге образа использует две таблицы, полученные согласно данным алгоритмам.

4. Написать программу нахождения  $k$  наименьших элементов в массиве длиной  $n$ . Для каких значений  $k$  эффективнее сначала выполнить сортировку всего массива, а затем взять  $k$  наименьших элементов вместо поиска наименьших элементов в неупорядоченном массиве.

5. Написать программу внешней сортировки последовательности методом простого слияния.

6. Программно реализовать алгоритмы простого и естественного слияния и сравнить их эффективность по количеству проходов.

7. Реализовать программно AVL-дерево.

8. Разработать программу, реализующую алгоритм Флойда нахождения кратчайшего пути между всеми вершинами ориентированного графа.

9. Реализовать алгоритм построения остовного дерева минимальной стоимости неориентированного графа с помощью алгоритма Прима.

10. Реализовать программно алгоритм нахождения максимального потока согласно методу Форда-Фалкерсона.

11. Реализуйте параллельный алгоритм поиска минимального остовного дерева.

12. В текстовом файле содержится список телефонных разговоров. Элемент поиска включает номер телефона - 10 символьный код, ФИО абонента не более 30 символов, количество минут разговора. Добавить эту информацию в упорядоченную таблицу "Оплата телефонных разговоров" размером не более 500. Элемент таблицы включает номер телефона - 10 символьный код (ключ таблицы), ФИО абонента не более 30 символов, количество минут разговора, стоимость минуты разговора и сумму к оплате. Сумма к оплате вычисляется умножением количества минут разговора на стоимость 1 минуты. Организовать поиск места элемента в таблице, используя:

А) последовательный поиск;

Б) бинарный поиск.

### **7.3.3. Примерные задания в тестовой форме (текущий контроль)**

1. Что такое инвариант цикла:

– Логическое выражение, истинное после первого прохода тела цикла и в конце выполнения цикла, зависящее от переменных, изменяющихся в теле цикла

– Логическое выражение, истинное после каждого прохода тела цикла и в конце выполнения цикла, зависящее от переменных, изменяющихся в теле цикла\*

– Логическое выражение, истинное после каждого прохода тела цикла и перед началом выполнения цикла, зависящее констант, изменяющихся в теле цикла

- Логическое выражение, истинное после первого прохода тела цикла и в конце выполнения цикла, зависящее от переменных, изменяющихся в теле цикла
- 2. Для чего нужен инвариант цикла:
  - Для обеспечения правильного жизненного цикла
  - Для повышения эффективности алгоритма
  - Для проверки корректности алгоритма\*
  - Для одновременной работы с несколькими массивами
- 3. Если на вход подается последовательность (31,41,59,26,41,58), то какой должен быть вывод алгоритма сортировки:
  - (31,26,41,41,58,59)
  - (41,31,41,26,58,59)
  - (58,31,41,41,26,59)
  - (26,31,41,41,58,59) \*
- 4. Как называется алгоритм, который выполнит сортировку исходного массива (3,1,5,2,4) после следующей последовательностью проходов (1,3,5,2,4), (1,3,5,2,4), (1,3,2,5,4), (1,3,2,4,5), (1,3,2,4,5), (1,2,3,4,5), (1,2,3,4,5), (1,2,3,4,5)
  - Простого обмена \*
  - Простого выбора
  - Простой вставки
  - Шелла
- 5. Как называется алгоритм, который выполнит сортировку исходного массива (3,1,5,2,4) после следующей последовательностью проходов (3,1,4,2,5), (3,1,2,4,5), (2,1,3,4,5), (1,2,3,4,5)
  - Простого обмена
  - Простого выбора \*
  - Простой вставки
  - Шелла
- 6. Как называется алгоритм, который выполнит сортировку исходного массива (3,1,5,2,4) после следующей последовательностью проходов (1,3,5,2,4), (1,3,5,2,4), (1,2,3,5,4), (1,2,3,4,5)
  - Простого обмена
  - Простого выбора
  - Простой вставки \*
  - Шелла
- 7. Что проверяет условие Айверсона в алгоритме сортировки методом простого обмена:
  - Наличие сравнений и обменов в текущем проходе массива
  - Количество обменов в текущем проходе массива
  - Наличие обменов о в текущем проходе массива \*
  - Наличие сравнений в текущем проходе массива
- 8. Какой зависимостью описывается функция вычислительной сложности алгоритма сортировки методом простой вставки в наилучшем случае:
  - $f(n)=O(\log(n))$
  - $f(n)=O(n^2)$
  - $f(n)=O(n)^*$
  - $f(n)=O(n \log(n))$
- 9. Какой зависимостью описывается функция вычислительной сложности алгоритма сортировки методом простого обмена (с условием Айверсона) в наилучшем случае:
  - $f(n)=O(\log(n))$
  - $f(n)=O(n^2) \square f(n)=O(n)^*$
  - $f(n)=O(n \log(n))$

10. Какой зависимостью описывается функция вычислительной сложности алгоритма сортировки методом простого выбора в наилучшем случае:

- $f(n)=O(\log(n))$

- $f(n)=O(n^2)$  \*

- $f(n)=O(n)$

- $f(n)=O(n \log(n))$

11. Какой зависимостью описывается функция вычислительной сложности алгоритма сортировки подсчетом (Counting sort) в среднем и наилучшем случаях:

- $f(n)=O(n)$

- $f(n)=O(n^2)$

- $f(n)=O(n+k)$  \*

- $f(n)=O(\log(n))$

12. Какой зависимостью описывается функция вычислительной сложности алгоритма сортировки шейкерным методом (с условием Айверсона) в наилучшем случае:

- $f(n)=O(\log(n))$

- $f(n)=O(n^2)$

- $f(n)=O(n)$  \*

- $f(n)=O(n \log(n))$

13. Какой зависимостью описывается функция вычислительной сложности алгоритма сортировки шейкерным методом (с условием Айверсона) в наихудшем случае:

- $f(n)=O(\log(n))$

- $f(n)=O(n^2)$  \*

- $f(n)=O(n)$

- $f(n)=O(n \log(n))$

14. Какой зависимостью описывается функция вычислительной сложности алгоритма быстрой сортировки методом Хоара (quick sort) в среднем и наилучшем случаях:

- $f(n)=O(\log(n))$

- $f(n)=O(n^2)$

- $f(n)=O(n)$

- $f(n)=O(n \log(n))$  \*

15. Какой зависимостью описывается функция вычислительной сложности алгоритма быстрой сортировки методом Шелла в наилучшем случае:

- $f(n)=O(\log(n))$

- $f(n)=O(n^2)$

- $f(n)=O(n)$  \*

- $f(n)=O(n \log(n))$

16. Какой зависимостью описывается функция вычислительной сложности алгоритма быстрой сортировки методом Шелла в наихудшем случае:

- $f(n)=O(\log(n))$

- $f(n)=O(n^2)$  \*

- $f(n)=O(n)$

- $f(n)=O(n \log(n))$

17. Суть алгоритма сортировки методом Шелла заключается в:

-отдельной сортировке элементов, отстоящих друг от друга на расстоянии  $h$ , уменьшающейся на каждом проходе массива до значения 1 \*

-чередовании проходов по сортируемому массиву слева-направо и справа-налево

-отдельной сортировке частей массива относительно опорного элемента

-попарным сравнением элементов массива с целью выбора максимального из них

18. Какой зависимостью описывается функция вычислительной сложности алгоритма быстрой сортировки методом Хоара (quick sort) в наихудшем случае:

- $f(n)=O(\log(n))$

- $f(n)=O(n^2)$  \*



$-f(n)=O(n)$

$-f(n)=O(n \log(n))$

19. Какой зависимостью описывается функция вычислительной сложности алгоритма пирамидальной сортировки (Heap sort) в среднем и наихудшем случаях:

$-f(n)=\Theta(n \log(n))$  \*

$-f(n)=\Theta(\log(n))$

$-f(n)=\Theta(n^2)$

$-f(n)=\Theta(n)$

20. Какой зависимостью описывается функция вычислительной сложности алгоритма турнирной сортировки в среднем и наихудшем случаях:

$-f(n)=\Theta(\log(n))$

$-f(n)=\Theta(n \log(n))$  \*

$-f(n)=\Theta(n^2)$

$-f(n)=\Theta(n)$

21. Алгоритм сортировки подсчетом (counting sort) имеет следующие характеристики эффективности:

-Временная (вычислительная) сложность  $-f(n)=\Theta(n)$ , дополнительная память  $-f(n)=\Theta(1)$

-Временная (вычислительная) сложность  $-f(n)=\Theta(n \log(n))$ , дополнительная память  $-f(k)=\Theta(k)$

-Временная (вычислительная) сложность  $-f(n)=\Theta(n \log(n))$ , дополнительная память  $-f(n)=\Theta(n^2)$

-Временная (вычислительная) сложность  $-f(n)=\Theta(n)$ , дополнительная память  $-f(k)=\Theta(k)$  \*

22. Идея алгоритма интерполяционного поиска основана на:

-выборе новой области поиска по расстоянию между ключом и текущим значением элемента \*

-делении области поиска на две части

-сравнении каждого элемента с искомым

-учёте знака разности между ключом и текущим значением элемента

23. При построении хеш-таблиц возможно появление коллизий. Коллизия это такая ситуация, когда:

-способ нахождения промежуточных значений определяется величиной по имеющемуся дискретному набору значений

-определение области поиска производится с помощью учета знака разности между ключом и текущим значением элемента

-для разных ключей хэш-функция может принимать разные значения  $h(k_i) \neq h(k_j)$

-для разных ключей хэш-функция может принимать одно и тоже значение  $h(k_i) = h(k_j)$  \*

24. Идея алгоритма бинарного поиска основана на:

-выборе новой области поиска по расстоянию между ключом и текущим значением элемента

-делении области поиска на две части\*

-сравнении каждого элемента с искомым

-использовании хеш-таблицы

#### 7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Количество баллов (оценка)	Пояснения
Высокий	«отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся самостоятельно и на высоком уровне способен осуществлять интеграцию информационных систем и их компонентов, применять современные технологии для разработки интерфейсов обмена данными информационной системы
Хороший	«хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями Обучающийся с незначительными наставлениями способен осуществлять интеграцию информационных систем и их компонентов, применять

		современные технологии для разработки интерфейсов обмена данными информационной системы
Средний	«удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся способен под руководством осуществлять интеграцию информационных систем и их компонентов, применять современные технологии для разработки интерфейсов обмена данными информационной системы
Низкий	«неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий Обучающийся не способен осуществлять интеграцию информационных систем и их компонентов, применять современные технологии для разработки интерфейсов обмена данными информационной системы

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой обучающихся).

Самостоятельная работа обучающихся в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой обучающихся.

В процессе изучения дисциплины «Структурное программирование» обучающимися направления 09.03.03 основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и лабораторным занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- выполнение тестовых заданий;
- выполнение практических заданий;
- подготовка к экзамену.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций студентам рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал тесно связан с практическими занятиями и лабораторными работами. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Лабораторные занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к

лабораторным занятиям студенту необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Темы дисциплины носят практический характер, т.е. предполагается выполнение заданий.

Важной частью самостоятельной работы является изучение рекомендованной литературы. Основная функция учебников – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими бакалаврами по данной дисциплине.

По темам курса предусмотрено проведение тестовых опросов. Для подготовки к ним студенту необходимо изучить материал лекции и рекомендуемую литературу по рассматриваемой теме.

Выполнение практических заданий является обязательным условием допуска студента к промежуточной аттестации. Практические задания предполагают формирование навыков разработки программных приложений и компонентов информационной системы.

Подготовка к промежуточной аттестации предполагает:

- изучение рекомендуемой литературы;
- изучение конспектов лекций;
- участие в проводимых тестовых опросах;
- изучение практических заданий, выполняемых на лабораторных работах,
- подготовка ответов на вопросы экзамена.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

– для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер ([https://vk.me/app?mt\\_click\\_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140](https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140)) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare; сервис WEEEEK (<https://weeek.net/ru>) – сервис для коммуникации, распространяется по лицензии trialware;

– для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: ВКС Pruffme – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии; ВКС Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии;

– для совместного использования файлов: Яндекс.Документы (<https://docs.yandex.ru/>) – инструмент для создания и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware; Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

– при проведении лекций используются презентации учебного материала, подготовленные в редакторе презентаций, демонстрация работы изучаемых программных продуктов (см. список ниже), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов;

– лабораторные работы по дисциплине проводятся с использованием платформы LMS MOODLE, используются изучаемые программные продукты (см. список ниже).

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются: программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий, задания, контрольные вопросы, дополнительные материалы для изучения дисциплины.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного либо свободно распространяемого программного обеспечения:

– операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия - бессрочно;

– пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия – бессрочно;

– операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок действия: бессрочно;

– пакет прикладных программ Р7-Офис. Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

– антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License. Договор заключается университетом ежегодно;

– система видеоконференсвязи Mirapolis. Договор заключается университетом ежегодно;

– система видеоконференсвязи Pruffme. Договор заключается университетом ежегодно;

– система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

– браузер Яндекс (<https://yandex.ru/>) – программное обеспечение на условиях простой (неисключительной) лицензии;

– интегрированная среда для разработки Visual Studio. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно;

– электронно-библиотечная система «Лань». Договор №024/23-ЕП–44-03 от 24.03.2023 г. Срок действия: 09.04.2023-09.04.2024; Договор №025/23-ЕП–44-03 от 24.03.2023 г. Срок действия: 09.04.2023-09.04.2024;

– электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Договор №8505/20220046/22-ЕП-44-06 от 27.05.2022 г. Срок действия: 27.06.2022–26.06.2023;

– электронно-библиотечная система «Образовательная платформа Юрайт». Договор №015/23-ЕП-44-06 от 16.02.2023 г. Срок действия: 16.02.2023-16.02.2024;

– электронные версии периодических изданий. Договор №284-П/0091/22-ЕП-44-06 от 22.12.2022 г. Срок действия: 01.01.2023-31.12.2023;

– программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>). Договор № 6414/0107/23-ЕП-223-03 от 27.02.2023 года. Срок с 03.03.2023 г по 03.03.2024 г.;

– справочная правовая система «КонсультантПлюс» (URL: <http://www.consultant.ru/>). Договор оказания услуг по адаптации и сопровождению экземпляров СПС КонсультантПлюс №0607/ЗК от 25.01.2023. Срок с 01.02.2023 г по 31.01.2024 г.

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории университета оснащены учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Аудитории для проведения лекционных занятий оборудованы системой интерактивной прямой проекции со встроенным проектором и компьютером (ноутбуком), имеется выход в сеть Интернет.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, оборудованными учебной мебелью и компьютерами, имеется выход в сеть Интернет.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, и обучающиеся инвалиды обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебники,

учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т. д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

*Требования к оснащенности аудиторий*

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий	Интерактивная доска или экран, проектор; ноутбук или компьютер; комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Учебная мебель.
Помещение для занятий семинарского типа (лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации	Стол компьютерный, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду университета. Проектор, экран или интерактивная доска
Помещения для самостоятельной работы	Стол компьютерный, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду университета.