

**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.О.12 – ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Направление подготовки – 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) – Интеллектуальные информационные системы и технологии

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

Разработчики: к.с.-х.н., доцент  /Е.В.Анянова/;

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры интеллектуальных систем (протокол № 9 от «05» марта 2025 года).

Зав. Кафедрой  / Е.В.Анянова /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией социально-экономического института (протокол № 2 от «06» марта 2025 года).

Председатель методической комиссии СЭИ  / А.В. Чевардин /

Рабочая программа утверждена директором социально-экономического института

Директор СЭИ  /Ю.А. Капустина/

«06» марта 2025 года.

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. <i>Трудоемкость разделов дисциплины</i>	6
5.2. <i>Содержание занятий лекционного типа</i>	6
5.3. <i>Темы и формы занятий семинарского типа</i>	8
5.4. <i>Детализация самостоятельной работы</i>	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.1. <i>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы</i>	12
7.2. <i>Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</i>	12
7.3. <i>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</i>	13
7.4. <i>Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций</i>	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 «Теоретические основы программирования» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 09.04.02 Информационные системы и технологии (профиль «Интеллектуальные информационные системы и технологии»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Теоретические основы программирования» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 г. 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 от 17.09.2014 г. №645н «Об утверждении профессионального стандарта «Руководитель разработки программного обеспечения»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты от 17.09.2014 г. №647н «Об утверждении профессионального стандарта «Администратор баз данных»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты от 18.11.2014 г. №893н «Об утверждении профессионального стандарта «Руководитель проектов в области информационных технологий»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 917 от 19.09.2017 (ФГОС ВО);
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (профиль «Интеллектуальные информационные системы и технологии») подготовки магистров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛУТУ (протокол №3 от 20.03.2025).

Обучение по образовательной программе 09.04.02 «Информационные системы и технологии (профиль «Интеллектуальные информационные системы и технологии») 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 у обучающихся знаний и умений выбирать рациональные структуры данных и языковые конструкции, обеспечивающие построение эффективных алгоритмов и программ при решении задач со сложной организацией данных.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний структур данных, методов представления данных на логическом (абстрактном) и физическом (машинном) уровнях;
- формирование умений разрабатывать алгоритмы решения задач со сложной организацией данных;
- формирование навыков применения эффективных алгоритмов обработки различных структур данных; сравнительного анализа и оценки эффективности выбранных алгоритмов при решении конкретных задач.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– **ОПК-2** – способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;

– **ОПК-5** – способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– фундаментальные компьютерные алгоритмы и структуры данных;
– операции, выполняемые над данными, организованными в виде определенной структуры;

– классификацию алгоритмов по степени сложности и по типам используемых структур данных, особенности реализации алгоритмов каждого класса;

– стратегии разработки алгоритмов и анализ их сложности;

– методы построения оптимизационных алгоритмов;

– методы построения эффективных алгоритмов;

– этапы полного построения алгоритма;

– методы определения правильности алгоритмов;

– критерии эффективности и сложности алгоритма;

– современные технологии программирования;

уметь:

– разрабатывать эффективные алгоритмы различных классов;

– применять математический аппарата для анализа сложности алгоритмов;

– разрабатывать программы совместно с доказательством их правильности;

– сравнивать алгоритмы с целью выбора наилучшего;

– применять различные технологии программирования для решения поставленных задач;

– разрабатывать программное обеспечение информационных систем;

владеть:

– методами обработки данных, организованных в виде определенной структуры;

– технологиями разработки алгоритмов обработки данных, определения эффективности и сложности алгоритма, его оптимизации;

– навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы программирования» относится дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)», что означает формирование в процессе обучения у магистров общепрофессиональных компетенций в рамках выбранного направления 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
Модели и методы интеллектуального анализа данных Современное аппаратное и программное обеспечение информационных систем и технологий	Производственная практика (эксплуатационная практика)	Современные технологии обработки и анализа данных 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
Контактная работа с преподавателем*:	72,35
лекции (Л)	36
практические занятия (ПЗ)	-
лабораторные работы (ЛР)	36
Промежуточная аттестация (ПА)	0,35
Самостоятельная работа обучающихся:	71,65
изучение теоретического курса	26
подготовка к текущему контролю	28
курсовая работа (курсовой проект)	-
подготовка к промежуточной аттестации	17,65
Вид промежуточной аттестации:	экзамен
Общая трудоемкость, з.е./ часы	4/144

*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 УГЛУ 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. Анализ сложности алгоритмов	6	-	4	12	8
2	Тема 2. Алгоритмы поиска	2	-	4	6	6
3	Тема 3. Алгоритмы сортировки	2	-	4	6	6
4	Тема 4. Линейные структуры данных	6	-	6	12	8
5	Тема 5. Нелинейные структуры данных	6	-	6	12	8
6	Тема 6. Графы и структуры данных	8	-	8	16	8
7	Тема 7. Особые виды алгоритмов	4	-	4	8	6
8	Тема 8. Современные подходы к разработке программ	2	-	-	2	4
Итого по разделам:		36	-	36	72	54
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,35	17,65
Всего		144				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Анализ сложности алгоритмов

Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Основные классы вычислительной сложности. Полиномиальные алгоритмы и методы их решения. Задачи, экспоненциальные

по природе. Недетеминированные полиномиальные задачи. Анализ сложности алгоритмов. Анализ сложности рекурсивных алгоритмов.

Классификация алгоритмов по типу представления и использования информации. Вычислительные алгоритмы. Комбинаторные алгоритмы. Вероятностные алгоритмы. Алгоритмы обработки символьной информации. Алгоритмы, управляемые данными (конечные автоматы, табличные процессоры, анализаторы).

Этапы полного построения алгоритмов. Правильность алгоритма. Рационализация (оптимизация) алгоритма. Анализ алгоритма и его сложность. Критерии оценки сложности алгоритмов. Критерии оценки оптимальности алгоритма. Методы построения алгоритмов. Основные стратегии разработки алгоритма.

Способы проверки правильности программы. Утверждения. Понятие сильного и слабого утверждения.

Построение алгоритмов с использованием рекурсии. Понятие рекурсии. Сравнение рекурсии и итерации.

Тема 2. Алгоритмы поиска

Линейный поиск. Линейный поиск с барьером. Бинарный поиск. Прямой поиск строки. Алгоритм Кнута, Мориса, Пратта (КМП-поиск). Алгоритм Боуера, Мура (БМ-поиск).

Тема 3. Алгоритмы сортировки

Понятие алгоритма сортировки данных. Сортировка «пузырьком». Сортировка вставками. Сортировка выбором. Сортировка обменом. Сортировка подсчетом. Сортировка Шелла. Пирамидальная сортировка. Быстрая сортировка. Сортировка слиянием.

Тема 4. Линейные структуры данных

Понятие структуры данных. Линейный список. Односвязные и двусвязные списки. Операции обработки списков. Стеки. Операции над стеками. Деки. Очереди. Операции над очередями.

Тема 5. Нелинейные структуры данных

Множества. Реализация структуры данных множество. Понятие хэш-функции. Виды хэш-функций. Два способа реализации хэш-таблиц: открытая и закрытая адресация. Ключи. Функция расстановки. Операции над таблицами.

Тема 6. Графы и структуры данных

Понятие графа. Свойства графа. Граф и бинарные отношения. Графы и матрицы. Взвешенные графы. Подграфы. Операции над графами.

Маршруты. Пути. Циклы. Связность графа. Метрические характеристики графа. Маршруты и связность в орграфах. Эйлеровы пути и циклы графа

Понятие дерева. Центр дерева. Корневые деревья. Каркасы. Двудольные графы. Планарные графы. Бинарные деревья.

Обходы бинарных деревьев. Прямой и обратный обход. Концевой обход. Операции над деревом.

Бинарные деревья поиска. Алгоритмы на бинарных деревьях поиска. Поиск в ширину. BFS-дерево. Поиск в глубину. DFS-дерево. Глубинная нумерация. Построение каркаса. Поиск с предпочтением. Эвристический поиск.

Блоки. Двусвязность. Шарниры. ВС-дерево. Выявление блоков.

Пространство подграфов. Циклы. Квазициклы. Фундаментальные циклы. Эйлеровы циклы. Гамильтоновы пути и циклы.

Стратегии перебора. Перебор максимальных независимых множеств. Раскраска вершин. Раскраска ребер. Переборный алгоритм раскраски. АВЛ-деревья. Красно-черные

деревья. Оптимизация переборных алгоритмов.

Паросочетания. Алгоритм увеличивающих путей. Паросочетания в двудольных графах. Алгоритм Эдмондса.

Оптимальные каркасы. Алгоритм Прима. Алгоритм Крускала.

Жадные алгоритмы. Матроиды. Алгоритм сортировки и последовательного отбора. Взвешенные паросочетания.

Алгоритмы поиска кратчайшего пути. Геодезическое дерево. Алгоритм Дейкстры.

Тема 7. Особые виды алгоритмов

Алгоритмы параллельных вычислений. Модель «один поток инструкций / один поток данных». Модель «один поток инструкций / несколько потоков данных». Модель «несколько потоков инструкций / один поток данных». Модель «несколько потоков инструкций / несколько потоков данных». Модель PRAM, Принципы анализа параллельных алгоритмов. Параллельные операции: распределение данных, параллельный поиск элемента, параллельная сортировка.

Параллельные алгоритмы на графах. Остовное дерево. Параллельный алгоритм построения остовного дерева. Параллельный алгоритм сортировки. Эффективность параллельных алгоритмов. Возможности языков программирования для реализации параллельных алгоритмов.

Алгоритмы поиска на основе методов решета. Методы решета. Решето Эратосфена. Нерекурсивное модульное решето. Рекурсивное решето.

Алгоритмы порождения элементарных комбинаторных объектов. Перестановки различных элементов.

Тема 8. Современные подходы к разработке программ

Методы разработки структуры программы. Классификация методов разработки структуры программы. Водопадный подход. Исследовательское программирование. Прототипирование. Формальное преобразование. Сборочное программирование. Контроль структуры программы.

Архитектура программы. Связь архитектуры с технологией программирования.

Классификация технологий программирования. Технология модульного программирования. Виды программных модулей. Процедурное программирование. Событийно-управляемое программирование. Прототипное программирование. Экстремальное программирование. Цветное программирование. R-технология. НИР-технология. Современные возможности функционального программирования. Программирование в ограничениях. Концептуальное программирование. Семантическое программирование. Доказательное программирование. Технология построения языков спецификаций задач.

Языки программирования. Способы задания языка программирования. Грамматики. Форма Бэкуса-Наура. Грамматики по Хомскому. Классификация языков по Хомскому.

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. Анализ сложности алгоритмов Построение алгоритмов на основе анализа свойств объектов	Лабораторная работа	2
2.	Тема 1. Анализ сложности алгоритмов Анализ сложности алгоритмов	Лабораторная работа	2
3	Тема 2. Алгоритмы поиска	Лабораторная работа	4

	Линейный поиск с барьером. Бинарный поиск. Прямой поиск строки		
4	Тема 3. Алгоритмы сортировки Реализация алгоритмов сортировки: "пузырьковая", вставками, выбором, слиянием, подсчетом, быстрая, пирамидальная	Лабораторная работа	4
5	Тема 4. Линейные структуры данных Связные, односвязные и двусвязные списки	Лабораторная работа	2
6	Тема 4. Линейные структуры данных Реализация стека, дека, очереди	Лабораторная работа	4
7	Тема 5. Нелинейные структуры данных Множества	Лабораторная работа	2
8	Тема 5. Нелинейные структуры данных Хеш-таблицы	Лабораторная работа	4
9	Тема 6. Графы и структуры данных Графы. Алгоритмы на графах	Лабораторная работа	2
10	Тема 6. Графы и структуры данных Бинарные деревья поиска	Лабораторная работа	2
11	Тема 6. Графы и структуры данных Бинарные кучи	Лабораторная работа	2
12	Тема 6. Графы и структуры данных Жадные алгоритмы	Лабораторная работа	2
13	Тема 7. Особые виды алгоритмов Остовное дерево	Лабораторная работа	2
14	Тема 7. Особые виды алгоритмов Алгоритмы поиска на основе методов решета	Лабораторная работа	2
Итого часов:			36

5.4 Самостоятельная работа обучающихся

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
1	Тема 1. Анализ сложности алгоритмов	изучение литературы, выполнение практических заданий, подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка к тесту	8
2	Тема 2. Алгоритмы поиска	изучение литературы, выполнение практических заданий, подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка к тесту	6
3	Тема 3. Алгоритмы сортировки	изучение литературы, выполнение практических заданий, подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка к тесту	6
4	Тема 4. Линейные структуры данных	изучение литературы, выполнение практических заданий, подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка к тесту	8
5	Тема 5. Нелинейные структуры данных	изучение литературы, выполнение практических заданий, подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка к тесту	8
6	Тема 6. Графы и структуры данных	изучение литературы, выполнение практических заданий, подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка к тесту	8
7	Тема 7. Особые виды алгоритмов	изучение литературы, выполнение практических заданий, подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка к тесту	6
8	Тема 8. Современные подходы к разработке программ	изучение литературы, выполнение практических заданий, подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка к тесту	4
9	Подготовка к промежуточной аттестации	Изучение рекомендованной литературы, конспектов лекций, подготовка ответов на вопросы к экзамену	17,65
Итого:			71,65

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Количество экземпляров в научной библиотеке
Основная литература			
1	Золкин, А. Л. Машинно-ориентированные языки программирования в сфере искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / А. Л. Золкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 168 с. — ISBN 978-5-507-52465-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/494978 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2025	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Тарасов, И. Е. Программирование нейропроцессоров : учебное пособие / И. Е. Тарасов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 117 с. — ISBN 978-5-7339-2564-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/504901 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2025	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Программирование. Сборник задач : учебное пособие для вузов / О. Г. Архипов, В. С. Батасова, П. В. Гречкина [и др.] ; под редакцией М. М. Маран. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 140 с. — ISBN 978-5-507-50516-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/443291 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2025	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Шафеева, О. П. Программирование : учебное пособие / О. П. Шафеева, М. С. Дорошенко, А. Е. Симоненко. — Омск : ОмГТУ, 2024. — 147 с. — ISBN 978-5-8149-3815-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/504267 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2024	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Парфенов, Д. В. Программирование : методические указания / Д. В. Парфенов, Д. А. Петрусевиц. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 19 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/240062 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Парфенов, Д. В. Методы программирования : методические указания / Д. В. Парфенов, Д. А. Петрусевиц, Е. В. Шерстнёв. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176545 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
7	Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебник для вузов / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-7259-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156929 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
8	Шмелева, А. Г. Программирование : методические рекомендации / А. Г. Шмелева, И. В. Каленюк. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176528 (дата обращения: 10.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
9	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: https://e.lanbook.com/book/163915 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
10	Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебник / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-4881-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

	https://e.lanbook.com/book/142355 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
11	Кораблин, Ю. П. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебно-методическое пособие / Ю. П. Кораблин, В. П. Сыромятников, Л. А. Скворцова. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020. — 219 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163860 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная литература			
12	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: https://e.lanbook.com/book/163915 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
13	Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебник / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-4881-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142355 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
14	Кораблин, Ю. П. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебно-методическое пособие / Ю. П. Кораблин, В. П. Сыромятников, Л. А. Скворцова. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020. — 219 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163860 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
15	Столбова, А. А. Теоретические основы и практические аспекты информатики и программирования для решения задач управления и обработки информации на языке C#: учебное пособие / А. А. Столбова. — Самара : Самарский университет, 2019. — 164 с. — ISBN 978-5-7883-1432-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148617 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
16	Хиценко, В. П. Структуры данных и алгоритмы: учебное пособие: [16+] / В. П. Хиценко; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 64 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573790 . — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7782-2958-7. — Текст: электронный.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
17	Царёв, Р. Ю. Алгоритмы и структуры данных (C#): учебник / Р. Ю. Царёв, А. В. Прокопенко; Сибирский федеральный университет. — Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. — 204 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497016 . — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7638-3388-1. — Текст: электронный.	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
18	Москвитин, А. А. Решение задач на компьютерах: учебное пособие: [16+] / А. А. Москвитин. — Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. — Ч. 2. Разработка программных средств. — 427 с.: ил., схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273667 . — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4475-3646-6. — DOI 10.23681/273667. — Текст: электронный.	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
19	Пантелеев, Е. Р. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / Е. Р. Пантелеев, А. Л. Алыкова. — Иваново: ИГЭУ, 2018. — 142 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154576 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	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 УГЛУТУ (<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.
3. Библиографическая и реферативная база данных Scopus. URL: <https://www.scopus.com/>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Прочие ресурсы 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. Алексеев, В., Таланов, В. Структуры данных и модели вычислений / В.Алексеев, В.Таланов // Национальный Открытый Университет «Интуит». – URL: <https://intuit.ru/studies/courses/100/100/info>. — Режим доступа: свободный.
3. 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.
4. 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/648/504/info>. — Режим доступа: свободный.
5. Иванников, В. Введение в алгоритмы / В.Иванников // Национальный Открытый Университет «Интуит». – URL: <https://intuit.ru/studies/courses/1010/320/info>. — Режим доступа: свободный.
6. Костюкова, Н. Комбинаторные алгоритмы для программистов / Н.Костюкова // Национальный Открытый Университет «Интуит». – URL: <https://intuit.ru/studies/courses/65/65/info>. — Режим доступа: свободный.
7. Технопарк Mail.ru Group: Алгоритмы и структуры данных // Национальный Открытый Университет «Интуит». – URL: <https://intuit.ru/studies/courses/3496/738/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
– ОПК-2 – способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; – ОПК-5 – способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: практические задания, тестирование, отчеты к лабораторным работам

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

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-2, ОПК-5)

«5» (*отлично*) – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (*хорошо*) – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

«3» (*удовлетворительно*) – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

«2» (*неудовлетворительно*) – студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии

Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ОПК-2, ОПК-5):

«5» (*отлично*): выполнены все задания практических работ, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (*хорошо*): выполнены все задания практических работ, студент ответил на все контрольные вопросы, но с замечаниями.

«3» (*удовлетворительно*): выполнены все задания практических работ с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (*неудовлетворительно*): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практических работ, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания отчетов по лабораторным работам (текущий контроль формирования компетенций ОПК-2, ОПК-5):

«отлично»: студент осуществил программную реализацию задачи без ошибок, обосновал выбор алгоритма и структуры для решения задачи, ответил все на поставленные теоретические вопросы;

«хорошо»: студент в целом осуществил программную реализацию задачи с небольшими недочетами, не обосновал выбор алгоритма и структуры для решения задачи, ответил не на все на поставленные теоретические вопросы;

«удовлетворительно»: студент при программной реализации задачи допустил существенные ошибки, не смог обосновать выбор алгоритма и структуры для решения задачи, ответил не на все поставленные;

«неудовлетворительно»: студент не осуществил программную реализацию поставленной задачи.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенции ОПК-2, ОПК-5)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

88-100% заданий – оценка *«отлично»*;

73-87% заданий – оценка *«хорошо»*;

52-72% заданий – оценка *«удовлетворительно»*;

менее 51% - оценка *«неудовлетворительно»*

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. Оценка вычислительной сложности алгоритмов. Основные классы вычислительной сложности.

2. Оценка вычислительной сложности алгоритмов. Скорость роста функций. Сравнение скорости роста функций.

3. Оценка вычислительной сложности рекурсивных алгоритмов. Основная теорема.

4. Общая задача сортировки. Виды алгоритмов сортировки. Сортировка «пузырьком», быстрая сортировка, поразрядная сортировка для чисел

5. Общая задача сортировки. Виды алгоритмов сортировки. Сортировка выбором, сортировка слиянием, сортировка подсчетом

6. Общая задача сортировки. Виды алгоритмов сортировки. Сортировка вставками, пирамидальная сортировка, поразрядная сортировка для строк

7. Общая задача поиска. Виды алгоритмов поиска. Линейный поиск. Бинарный поиск.

8. Линейные структуры данных. Односвязные списки

9. Линейные структуры данных. Двусвязные списки

10. Линейные структуры данных. Стек. Способы реализации стека

11. Линейные структуры данных. Стек. Построение обратной польской нотации

12. Линейные структуры данных. Очередь. Способы реализации очереди

13. Линейные структуры данных. Очередь. Обход графа в ширину

14. Линейные структуры данных. Дек. Способы реализации дека

15. Линейные структуры данных. Дек. Построение выпуклого многоугольника по множеству точек

16. Нелинейные структуры данных. Графы. Граф как модель. Способы реализации графа. Насыщенность. Обходы графов.

17. Нелинейные структуры данных. Графы. Задачи на графах (поиск кратчайших путей, построение минимального остовного дерева)
18. Нелинейные структуры данных. Деревья. Виды деревьев. Бинарные деревья. Способы реализации произвольных и бинарных деревьев. Обходы бинарных деревьев.
19. Нелинейные структуры данных. Бинарные деревья поиска. Реализация бинарных деревьев поиска.
20. Нелинейные структуры данных. Множества. Операции над множествами. Реализация множества.
21. Нелинейные структуры данных. Очередь с приоритетом. Реализация очереди с приоритетом.
22. Нелинейные структуры данных. Хеш-таблицы. Понятие хеш-функции. Способы разрешения коллизий.
23. Нелинейные структуры данных. Ассоциативные массивы.
24. Нелинейные структуры данных. Маршруты. Пути. Циклы.
25. Нелинейные структуры данных. Блоки. Шарниры.
26. Циклы на графах. Квазициклы.
27. Жадные алгоритмы. Матроиды.
28. Алгоритмы параллельных вычислений. Принципы анализа параллельных алгоритмов.
29. Алгоритмы поиска на основе методов решета.
30. Алгоритмы порождения элементарных комбинаторных объектов.
31. Методы разработки структуры программы.
32. Архитектура программы. Связь архитектуры с технологией программирования.
33. Классификация технологий программирования. Обзор современных технологий программирования.
34. Языки программирования. Способы задания языка программирования.

7.3.2. Пример отчета по лабораторной работе (текущий контроль)

Лабораторная работа №1. Построение алгоритмов на основе анализа свойств объектов

Теоретические вопросы

Понятие инварианта. Сведение задачи к подзадаче. Задача о перестановке сегментов. Оценка сложности алгоритмов. Понятие профиля программы. Анализ алгоритмов.

Домашнее задание к лабораторной работе № 1

- 1) Составить различные алгоритмы для решения задачи о перестановке сегментов. Оценить их сложность
- 2) Составить и отладить программы для всех рассмотренных на лабораторном занятии алгоритмов.
- 3) Изучить материал для самостоятельного рассмотрения.
- 4) Ответить на вопросы теста

7.3.3. Пример практического задания (текущий контроль)

1. Рассматривая часть массива В в интервале от m до p ($0 < m < n < p$) как два рядом расположенных сегмента В [m:n-1] и В [n:p-1], составить программы, позволяющую поменять эти сегменты местами, используя для обмена дополнительную память, достаточную для размещения лишь одного элемента массива (не сдвигая элементы массива).

2. Задан массив В [0:n-1], $n > 0$, каждый из элементов которого окрашен в красный, белый или синий цвет. Составить программу, позволяющую переставить элементы массива таким образом, что все красные элементы идут первыми, синие - последними (должно быть не более n перестановок элементов в массиве).

3. Составить программу определения высоты заданного двоичного дерева.
4. Составить программу для поиска элемента с включением в двоичное дерево.
5. Воспользовавшись алгоритмом Хаффмана, составить программу для построения оптимального дерева поиска для списка объектов с заданными вероятностями.

7.3.4. Примерные темы для самостоятельного изучения (текущий контроль)

1. Скорость роста функций
2. Рекурсивные алгоритмы
3. Алгоритм Кнута, Мориса, Пратта (КМП-поиск)
4. Алгоритм Боуера, Мура (БМ-поиск)
5. Алгоритмы поиска подстроки в строке
6. Сортировка Шелла
7. Маршруты и связность в орграфах
8. Планарные графы
9. Прямой и обратный обход деревьев
10. Концевой обход деревьев
11. AVL-деревья
12. Глубинная нумерация
13. Квазициклы
14. Фундаментальные циклы
15. Красно-черные деревья
16. Алгоритм Эдмондса
17. Алгоритм Крускала
18. Геодезическое дерево
19. Биномиальные кучи
20. R-технология программирования
21. HPO-технология программирования

7.3.5. Примерные вопросы для теста (текущий контроль)

1. Порядок выполнения этапов разработки алгоритма:
анализ задачи;
постановка задачи;
построение модели;
разработка алгоритма;
реализация алгоритма;
анализ алгоритма и его сложности;
проверка программы
2. Конкретная реализация алгоритма....на требования к памяти и скорости работы алгоритма
влияет
не влияет
3. Исследование всех возможных алгоритмов для одного и того же типа задач – это...
сложность вычислений
4. Способы проверки правильности алгоритма:
отладка
тестирование
верификация
построение модели
5. Построение программы совместно с доказательством ее правильности означает, что:
создают программу и для каждого ее оператора проверяют истинность пред- и постусловия

создают программу и проверяют выполнение ее выходных спецификаций для каждого оператора программы строят его пред- и постусловие, доказывая, что из первого предусловия программы следует последнее предусловие

6. К полиномиальным алгоритмам относят алгоритмы:

сортировки
нахождения Эйлера цикла на графе
построение основного (покрывающего) дерева минимального веса (стоимости)
нахождение всех подмножеств заданного множества
распознавание правильных выражений
определение компонент связности графа
построение кратчайшего пути на графе
построение всех полных подграфов некоторого графа

7. Стратегии разработки алгоритмов:

поиск решения в глубину
поиск решения в ширину
скрытие данных
эвристический поиск
модульное программирование
сведения задачи к подзадачам (И-ИЛИ-графы)

8. Распределение времени процессора между несколькими процессами является видом параллелизма:

аппаратного
логического

9. Достоинства параллельных алгоритмов:

сокращение времени работы на микропроцессорном оборудовании
необходимость добавления процессора для каждого параллельного процесса
низкий коэффициент использования процессоров
удобный инструмент при разработке таких систем и программ, где события могут происходить одновременно
увеличение на порядок величины числа выполняемых операций

10. Какой метод исключает объекты, не являющиеся решениями, вместо того, чтобы искать сами решения?

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 разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; применяет различные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; разрабатывает аппаратное и программное обеспечение информационных и автоматизированных систем, в том числе с использованием интеллектуальных технологий и требований к качеству программного кода; модернизирует и применяет программное и

		аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
Хороший	«хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся при небольшой коррекции со стороны и на хорошем уровне разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; применяет различные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; разрабатывает аппаратное и программное обеспечение информационных и автоматизированных систем, в том числе с использованием интеллектуальных технологий и требований к качеству программного кода; модернизирует и применяет программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
Средний	«удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся под руководством и на базовом уровне разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; применяет различные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; разрабатывает аппаратное и программное обеспечение информационных и автоматизированных систем, в том числе с использованием интеллектуальных технологий и требований к качеству программного кода; модернизирует и применяет программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
Низкий	«неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен даже под руководством разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; применять различные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; разрабатывать аппаратное и программное обеспечение информационных и автоматизированных систем, в том числе с использованием интеллектуальных технологий и требований к качеству программного кода; модернизировать и применять программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа представляет собой обязательную часть основной образовательной программы и выполняемую обучающимся внеаудиторных занятий в соответствии с заданиями преподавателя.

Выполнение этой работы требует инициативного подхода, внимательности, усидчивости, активной мыслительной деятельности. Основу самостоятельной работы составляет деятельностный подход, когда цели обучения ориентированы на формирование практических умений решать типовые и нетиповые задачи, которые могут возникнуть в будущей профессиональной деятельности, где студентам предстоит проявить творческую

и социальную активность, профессиональную компетентность и знание конкретной дисциплины. Результат самостоятельной работы контролируется преподавателем.

В процессе изучения дисциплины *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и лабораторным работам);
- выполнение практических заданий (решение индивидуальных задач);
- подготовка отчетов к лабораторным работам;
- подготовка к тестовым заданиям;
- подготовка к промежуточной аттестации.

При выполнении *практических заданий* студенту необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя, провести анализ практических ситуаций.

Лабораторные работы позволяют сформировать практические навыки применения теоретических знаний, полученных на лекции, при решении конкретных задач. При подготовке к лабораторным работам необходимо изучить лекционный материал по соответствующей теме, дополнительную литературу, выполнить все предусмотренные лабораторной работой задания.

Лабораторные работы выполняются в аудиториях, обучающиеся могут дополнительно в рамках самостоятельной работы отрабатывать навыки разработки алгоритмов и их программирования для решения поставленных задач. Выполненные задания лабораторной работы должны быть представлены к проверке преподавателю до начала следующей лабораторной работы.

Для защиты лабораторных работ необходимо внимательно прочесть задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную, в которой предлагаются решения практических ситуаций и приводятся аргументы в пользу того или иного решения. На основании полученных на лекциях и лабораторных работах знаний и умений обучающиеся самостоятельно выбирают решение практического задания и реализуют его. В ходе демонстрации полученного решения преподавателю необходимо не только сформулировать решение задачи, но и объективно оценить свою работу, оптимальность и эффективность предлагаемого решения.

Подготовка к тестовым заданиям. Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо системно заниматься ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе – это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (отработка навыков применения инструментальных технологий для тестирования программных продуктов).

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут – работа, 5-10 минут – перерыв; после 3 часов работы перерыв – 20-25 минут. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает более глубокую проработку отдельных тем курса, определенных программой. При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы и конспекта лекций, а также выполнения лабораторных работ.

Подготовка к экзамену предполагает:

- изучение рекомендуемой литературы;
- изучение конспектов лекций;
- изучение практических заданий, выполняемых на лабораторных работах, и отчетов к ним.

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) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare; Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – инструмент для организации и проведения видеовстреч, распространяется по лицензии Shareware; Сервис WEEEEK (<https://weeek.net/ru/>) – сервис для коммуникации, распространяется по лицензии trialware; Сферум (<https://sferum.ru/?p=start>) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare; ouGile (<https://ru.yougile.com/>) – система управления проектами и общения, планировщик задач, распространяется по лицензии trialware;
- для организации удаленной связи и видеоконференций: Webinar (<https://webinar.ru/>) – платформа для вебинаров, обучения, распространяется по лицензии trialware; Видеозвонки Mail.ru (<https://calls.mail.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare; Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare;
- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare; Shtab (<https://shtab.app/>) – планировщик задач, распространяется по лицензии FreeWare; Сервис WEEEEK (<https://weeek.net/ru/>), распространяется по лицензии trialware;
- для управления удаленной работой, командой: Сервис WEEEEK (<https://weeek.net/ru/>) – сервис для управления командой, распространяется по лицензии trialware; VK WorkSpace (<https://biz.mail.ru/>) – платформа для совместной удаленной работы (почта, сервис для коммуникаций, хранилище), распространяется по лицензии trialware;
- для совместного использования файлов: Яндекс.Документы (<https://docs.yandex.ru/>) – инструмент для создания и совместного использования документов, распространяется по лицензии Shareware; Yandex Forms (<https://cloud.yandex.ru/services/forms>) – бесплатный сервис для создания форм для опроса, регистрации и т.д., распространяется по лицензии Shareware; @Облако (<https://cloud.mail.ru/>) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии Shareware; Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии Shareware.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения: при проведении практических занятий используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование аудиоматериалов и видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

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.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛУТУ 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;
- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно;
- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛУТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия – бессрочно;
- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;
- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;
- Eclipse Capella (<https://www.eclipse.org/capella/download.html>) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, лицензия на использование Common Public License;
- 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;
- интерпретатор языка программирования Python (www.python.org) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, распространяется в соответствии с Лицензионным соглашением PSF и лицензией BSD.

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета. Аудитории для проведения занятий лекционного типа укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены персональными компьютерами и имеют выход в сеть Интернет. 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 УГЛУТУ. 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	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
Помещение для занятий семинарского типа (лабораторных работ), групповых и	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет.

индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации	
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	Стеллажи. Раздаточный материал