

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: ФИО: Силин Яков Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.08.2023 12:07:11
Уникальный программный идентификатор:
24f866be2aca164840368cb3c509a95314605f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Одобрена
на заседании кафедры

16.11.2022 г.
протокол № 4
Зав. кафедрой Карпов А.Е.

Утверждена
Советом по учебно-методическим
вопросам и качеству образования

16 декабря 2022 г.

протокол № 4

Председатель

Карх Д.А.

(подпись)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Архитектура аппаратных и программных средств
Направление подготовки	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Профиль	Разработка и администрирование информационных систем
Форма обучения	очная
Год набора	2023
Разработана:	
Доцент, к.т.н.	
Воронов М.П.	

Екатеринбург
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	3
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП	3
5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	5
6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ	6
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	15
9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 809)
ПС	

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование знаний, умений и навыков в области архитектуры аппаратных и программных средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный контроль	Часов			З.е.	
	Всего за семестр	Контактная работа (по уч.зан.)			
		Всего	Лабораторные		
Семестр 5					
Зачет	108	28	28	80	3

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС ВО.

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
производственно-технологический	

<p>ПК-3 Разработка архитектуры ИС</p>	<p>ИД-1.ПК-3 Знать:</p> <p>инструменты и методы проектирования архитектуры ИС; инструменты и методы верификации архитектуры ИС; возможности ИС; предметную область автоматизации; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; коммуникационное оборудование; сетевые протоколы; основы современных операционных систем; основы современных систем управления базами данных; устройство и функционирование современных ИС; современные стандарты информационного взаимодействия систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM); системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников; отраслевая нормативная техническая документация; источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства Российской Федерации; основы управленческого учета; основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО); основы управления торговлей, поставками и запасами; основы организации производства; основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы финансового учета и бюджетирования; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; методология ведения документооборота в организациях; инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций; культура речи; правила деловой переписки</p>
	<p>ИД-2.ПК-3 Уметь:</p> <p>проектировать архитектуру ИС; проверять (верифицировать) архитектуру ИС</p>
	<p>ИД-3.ПК-3 Иметь практический опыт:</p> <p>разработки архитектурной спецификации ИС; согласования архитектурной спецификации ИС с заинтересованными сторонами</p>

Профессиональные компетенции (ПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
организационно-управленческий	
ПК-6 Разработка баз данных ИС	<p>ИД-1.ПК-6 Знать:</p> <p>инструменты и методы проектирования структур баз данных; инструменты и методы верификации структуры базы данных; возможности ИС; предметная область автоматизации; основы современных систем управления базами данных; теория баз данных; основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений; современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС; источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства Российской Федерации; основы управленческого учета; основы Международных стандартов финансовой отчетности (МСФО); основы управления торговлей, поставками и запасами; основы организации производства; основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы финансового учета и бюджетирования; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; методология ведения документооборота в организациях; инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций</p> <p>ИД-2.ПК-6 Уметь:</p> <p>разрабатывать структуру баз данных; верифицировать структуру баз данных</p> <p>ИД-3.ПК-6 Иметь практический опыт:</p> <p>разработка структуры баз данных ИС в соответствии с архитектурной спецификацией; верификация структуры баз данных ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС; устранение обнаруженных несоответствий</p>

5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Часов
------	-------

	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч.зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
Семестр 5		74					
Тема 1.	Информация, кодирование и логические основы ЭВМ	12		4		8	
Тема 2.	Обобщенная структура и принципы построения вычислительных машин и систем	8		2		6	
Тема 3.	Архитектура вычислительных систем	8		2		6	
Тема 4.	Персональные компьютеры	36		12		24	
Тема 5.	Коммуникационные среды и локальные вычислительные сети	10		2		8	
Семестр 5		34					
Тема 6.	Проектирование программного обеспечения	10		2		8	
Тема 7.	Архитектура программного обеспечения	8		2		6	
Тема 8.	Архитектурные паттерны программного обеспечения	2				2	
Тема 9.	Паттерны проектирования	14		2		12	

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Темы 1-3	Контрольная работа №1 (Приложение 4)	1 теоретический вопрос и 1 практическое задание	Максимальное количество баллов за выполненное задание - 10 баллов, максимальное количество за ответ на вопрос - 5 баллов.
Темы 4-5	Контрольная работа №2 (Приложение 4)	1 теоретический вопрос и 1 практическое задание	Максимальное количество баллов за выполненное задание - 10 баллов, максимальное количество за ответ на вопрос - 5 баллов.

Темы 6-9	Контрольная работа №3 (Приложение 4)	1 теоретический вопрос и 1 практическое задание	Максимальное количество баллов за выполненное задание - 10 баллов, максимальное количество за ответ на вопрос - 5 баллов.
Промежуточный контроль (Приложение 5)			
5 семестр (За)	Зачетный билет (Приложение 5)	3 теоретических вопроса	Максимальное количество баллов за ответ на вопросы экзаменационного билета - 100 баллов.

ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущей и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущая аттестация. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течении семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущей аттестации, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончанию дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончанию формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

<p>Тема 1. Информация, кодирование и логические основы ЭВМ</p> <p>Расчет количества информации Алгоритмы кодирования Структура и устройство логических элементов</p>
<p>Тема 2. Обобщенная структура и принципы построения вычислительных машин и систем</p> <p>Способы адресации</p>
<p>Тема 3. Архитектура вычислительных систем</p> <p>Параллелизм. Параллельные компьютеры</p>
<p>Тема 4. Персональные компьютеры</p> <p>Сборка ПК Тестирование центрального процессора Тестирование основных характеристик ПК Тестирование оперативной памяти ПК Тестирование жесткого диска</p>
<p>Тема 5. Коммуникационные среды и локальные вычислительные сети</p> <p>Топология компьютерных сетей</p>
<p>Тема 6. Проектирование программного обеспечения</p> <p>Моделирование технологического процесса посредством модели IDEF3</p>
<p>Тема 7. Архитектура программного обеспечения</p> <p>UML диаграммы компонентов, развертывания, последовательностей, классов</p>
<p>Тема 9. Паттерны проектирования</p> <p>Паттерн "Фабричный метод"</p>

7.3. Содержание самостоятельной работы

Тема 1. Информация, кодирование и логические основы ЭВМ

Информация. Общие понятия

Измерение информации

Структурное (комбинаторное) определение количества информации (по Хартли)

Статистическое определение количества информации (по Шеннону)

Кодирование. Основные понятия

Алгоритм Шеннона-Фено

Алгоритм Хаффмена

Базовые логические операции и схемы

Конъюнкция

Дизъюнкция

Отрицание

Схемные логические элементы

Регистры

Триггеры

Сумматоры

Мультиплексор

Демультимплексор

Шифратор

Дешифратор

Компаратор

Методы концептуального проектирования архитектуры системы

Тема 2. Обобщенная структура и принципы построения вычислительных машин и систем

Обобщенная структура ЭВМ

Структура команд ЭВМ

Процессоры с принудительной и естественной адресацией команд

Способы адресации операндов

Прямая адресация

Регистровая адресация

Косвенная адресация

Непосредственная адресация

Неявная адресация

Относительная (базовая) адресация

Индексная адресация

Структура ЭВМ

Принципы фон-Неймана

Функции и характеристики микропроцессора

Классификация средств вычислительной техники

Классификация ЭВМ по количеству потоков команд и данных

Общие принципы структурной организации ЭВМ

Общие принципы функциональной организации ЭВМ

Тема 3. Архитектура вычислительных систем

Архитектура вычислительных систем

Классификация архитектур ВС (М. Флинна)

Архитектура ОКОД

Архитектура ОКМД

Архитектура МКОД

Архитектура МКМД

Классификация ПК по поколениям процессоров

Функционирование ЭВМ с шинной организацией.

Функционирование ЭВМ с канальной организацией.

Классификация команд ЭВМ.

Основные команды ЭВМ.

Программно-аппаратные средства защиты данных.

Настройка программно-аппаратных средств.

Тема 4. Персональные компьютеры

Понятие и общие сведения о персональных компьютерах

Классификация ПК

Производительность ПК.

Структурная схема ПК.

Материнская плата – устройство

Материнская плата – типоразмеры

Центральный процессор – устройство

Центральный процессор – принцип работы

Сопроцессор

Конвейерная обработка

Основные характеристики процессоров

Программная модель (регистровая структура) процессора

RISC и CISC архитектуры

Методы обеспечения параллелизма на уровне команд

Структура центрального процессора

Поколения процессоров

Классификация компьютерной памяти

Методы доступа к памяти

Виды RAM

Виды ROM

Устройство и принцип работы оперативной памяти

Емкость и разрядность оперативной памяти

Тайминг памяти и разгон памяти

Динамическая память (DRAM)

Синхронная динамическая память (SDRAM)

DDR, DDR2, DDR3 –особенности, отличия

Память Rambus DRAM

Тип корпуса микросхем памяти

Модули памяти

Виртуальная память

Кэш-память

Память для долговременного хранения PROM, EPROM, EEPROM, Flash memory

Жесткий диск – принцип работы

Метод продольной записи

Метод перпендикулярной записи

Механические элементы винчестера

Логическая структура жесткого диска

Разбиение на разделы и кластеры жесткого диска

Интерфейсы винчестеров

Шины. Виды и схематическое представление шин ПК

Основные характеристики шины (разрядность, пропускная способность, интерфейс)

Системная шина

Шины ввода/вывода – разновидности, архитектура

Тема 5. Коммуникационные среды и локальные вычислительные сети
Принципы построения коммуникационных сред
Примеры построения коммуникационных сред на основе интерфейса SCI
Коммуникационная среда MYRINET
Коммуникационная среда Raceway
Коммуникационные среды на базе транспьютероподобных процессоров
Появление глобальных вычислительных сетей
Появление локальных вычислительных сетей
Топология компьютерных сетей
Понятие локальной вычислительной сети
Разработка аппаратной составляющей технического задания на автоматизированную систему
Составление описания автоматизируемого объекта
Определение ключевых свойств, требований и ограничений к аппаратному обеспечению системы и составляющих ее подсистем
Выбор и оптимизация концептуальной аппаратной архитектуры автоматизированной системы

Тема 6. Проектирование программного обеспечения
Структурные методы анализа и проектирования ПО
Метод функционального моделирования SADT
Метод моделирования процессов IDEF3
Моделирование потоков данных
Основные принципы построения объектной модели
Метод объектно-ориентированного системного анализа OOAS
Метод объектно-ориентированного анализа OOA
Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования OOAD
Объединенный метод UML
Метод определения распределенных объектов на основе объектной модели CORBA
Методы концептуального проектирования систем
Стандарты оформления технических заданий

Тема 7. Архитектура программного обеспечения
Архитектура программного обеспечения: основные понятия
Роль архитектора программного обеспечения
Характеристики качества программного обеспечения
Архитектурное представление
Модульные представления программной архитектуры
Компонентные представления программной архитектуры
Архитектурные представления развертывания и распределения
Программные средства защиты данных
Программно-технические средства защиты данных от несанкционированного доступа
Механизмы противодействия попыткам несанкционированного доступа

Тема 8. Архитектурные паттерны программного обеспечения
Шаблоны (паттерны) описаний требований к подсистеме
Паттерн «репозиторий»
Паттерн Клиент/сервер
Паттерн объектно-ориентированный
Паттерн Многоуровневая система
Паттерн Потоки данных
Критерии качества требований к подсистеме
Выбор паттерна программного обеспечения в соответствии с требованиями к архитектуре системы
Технико-экономические аспекты оптимизации программной архитектуры системы

Тема 9. Паттерны проектирования
Порождающие паттерны: Абстрактная фабрика
Порождающие паттерны: Фабричный метод
Порождающие паттерны: Прототип
Порождающие паттерны: Строитель
Порождающие паттерны: Одиночка
Структурные паттерны: Адаптер
Структурные паттерны: Компоновщик
Структурные паттерны: Декоратор
Структурные паттерны: Фасад
Структурные паттерны: Заместитель
Поведенческие паттерны: команда
Поведенческие паттерны: Стратегия
Поведенческие паттерны: Шаблонный метод
Поведенческие паттерны: Наблюдатель
Поведенческие паттерны: Цепочка обязанностей
Принципы защиты данных в паттернах
Применение паттернов проектирования для предотвращения попыток несанкционированного доступа

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 1.

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 2.

7.3.3. Перечень курсовых работ
Не предусмотрено.

7.4. Электронное портфолио обучающегося
Не размещается.

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
Не предусмотрено.

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы
Не предусмотрено.

8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

По заявлению студента

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Сайт библиотеки УрГЭУ

<http://lib.usue.ru/>

Основная литература:

1. Сурнина Н. М., Чиркина Н. Г. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2017. - 191 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/17/p488974.pdf>

2. Плещев В. В., Шишков Е. И. Основы программирования на языках С++ и С# с примерами и упражнениями [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2018. - 286 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/18/p490708.pdf>

3. Чиркина Н. Г., Чиркин М. А. Информационные системы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2018. - 146 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/18/p490916.pdf>

4. Чиркин М. А. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2019. - 152 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/19/p492501.pdf>

5. Степина В.В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: ООО "КУРС", 2021. - 384 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1423169>

6. Часовских В. П., Воронов М. П., Лабунец В. Г., Стариков Е. Н., Иванов И. В. Формализация информации и BIG DATA [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: Издательство УрГЭУ, 2021. - 218 – Режим доступа: <http://lib.wbstatic.usue.ru/resource/limit/ump/21/p493757.pdf>

Дополнительная литература:

1. Виноградова Е. Ю. Паттерны программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2017. - 27 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/18/p490388.pdf>

2. Виноградова Е. Ю. Логическое и функциональное программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2017. - 39 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/18/p490392.pdf>

3. Гагарина Л.Г., Кокорева Е. В., Сидорова-Виснадул Б.Д. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2022. - 400 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1699927>

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 .Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020. Срок действия лицензии 30.09.2023.

Astra Linux Common Edition. Договор № 1 от 13 июня 2018, акт от 17 декабря 2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Microsoft Office 2016. Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020 Срок действия лицензии 30.09.2023.

Microsoft Visual Studio Community. Лицензия для образовательных учреждений. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Язык программирования Python. Python Software Foundation License (PSFL). Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Oracle VM VirtualBox. СПО. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

FAR Manager. Лицензия Revised BSD license. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Справочно-правовая система Гарант. Договор № 58419 от 22 декабря 2015. Срок действия лицензии - без ограничения срока

Справочно-правовая система Консультант +. Срок действия лицензии до 31.12.2023

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.