

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА» В Г.НОВОРОССИЙСКЕ
(НФ БГТУ им. В.Г.Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор НФ БГТУ им. В.Г.Шухова
к.ф.н., доц. Чистяков И.В.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б.1.О.24 Архитектура ЭВМ и сетей

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль Системное администрирование информационно-коммуникационных систем

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

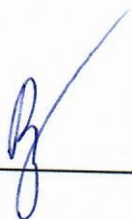
Кафедра технических дисциплин

Рабочая программа составлена на основании требований:

■ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (с изменениями и дополнениями), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования 19 сентября 2017 года № 929 (зарегистрировано в Минюсте РФ 10 октября 2017 года, регистрационный № 48489)

■ учебного плана, утвержденного Ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2025 году.

Составитель: к.физ.-мат.н., доцент



И.Г. Рзун

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
«28» февраля 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор.

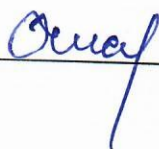


Г.Ю. Ермоленко

Рабочая программа одобрена научно-методическим советом НФ БГТУ им. В. Г. Шухова

«03» марта 2025 г., протокол № 4

Председатель: к.ф.н., доцент



И.В. Чистяков

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
	ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;	ОПК-7.1 Производит настройку программно-аппаратных комплексов	Знать: архитектуру многомашинных и многопроцессорных вычислительных систем (ВС), вычислительных сетей, технологии распределенной обработки; - основные принципы организации и функционирования вычислительных систем, их компоненты, характеристики, возможности и области применения в информационных системах; Уметь - самостоятельно разбираться в особенностях организации различных вычислительных систем; - применять на практике инженерные методы расчета параметров вычислительных систем и соответствующие математические модели; Владеть: методами выбора архитектуры, соответствующей принимаемым концепциям разработки программных средств информационных систем; - навыками конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;

Стадии формирования компетенций определяются компетентностными планами соответствующим направлениям подготовки (специальностям).

Логико-временная последовательность формирования компетенций определяется учебными планами по соответствующим направлениям подготовки (специальностям).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4зач. единиц, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации экзамен

Семестр изучения дисциплины – 4 семестр

Вид учебной работы	Всего часов	4 семестр часов всеместре
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	70	70
лекции	34	4
лабораторные		
практические	34	34
Групповые консультации в период теоретического обучения Промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	74	74
Курсовой проект		
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	38	38
		экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 .Наименование тем, их содержание и объем

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная раб ота на подготовк аудиторным занятиям
1	Функциональная и структурная организация ЭВМ	2			2
2	Основные направления в архитектуре процессоров	2	2		2
3	Подсистема ввода-вывода	2			2
4	Параллелизм как основа высокопроизводительных вычислений	2	4		2
5	Организация памяти и топология вычислительных систем	2	4		2
6	Вычислительные системы класса SIMD	2			2
7	Вычислительные системы класса MIMD	2	4		2
8	Архитектура информационно- вычислительных систем и сетей	2			2
9	Качество и эффективность информационно-вычислительных систем	2			2
10	Эволюция компьютерных сетей. Основные понятия о сетях. Классификация сетей	2	4		2
11	Модель OSI	2			2
12	Основы передачи данных в сетях	2	4		2
13	Сетевое оборудование	2			2
14	Построение сложных сетей. Маршрутизация	2	4		2
15	Система IP-адресации	2	4		2
16	Стек протоколов TCP/IP	2			4
17	Построение распределенных сетей. Технологии телекоммуникаций	2	4		4
	Курсовая работа				36
	Всего	34	34		74

4.2.Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоя- тельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Изучение видов представления информации в ЭВМ.	2	1
2	Изучение способов представления данных в персональном компьютере	4	1
3	ИсследованиепроцессоровAMD, PENTIUM	4	2
4	Изучение аппаратной системы прерывания программ персонального компьютера	4	3
5	Архитектурные особенности системных шин QPI, FSB HT, DMI DRAM и их взаимодействие с блоками персонального компьютера	4	3
6	Диагностика оперативной памяти	4	3
7	Исследование влияния временных задержекоперативнойпамятина производительностьперсонального компьютера	4	3
8	ТестированиеFLASH-памяти программными средствами	4	3
9	Исследование HDD И SSD накопителей	4	3
	Итого	34	22

4.3.Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4.Содержание курсового проекта/работы

Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной задачи; проведение практических исследований по заданной теме. Курсовая работа должна быть выполнена обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению курсовой работы (текстовой и графической частей),

Примерная тематика курсовых работ

1. Разработка обучающей интерактивной программы по дисциплине “Архитектура ЭВМ и вычислительные системы”
2. Проектирование логической схемы модуля двухразрядного двоичного вычитателя ЭВМ.
3. Проектирование логической схемы модуля двухразрядного двоичного сумматора ЭВМ.
4. Проектирование локальной вычислительной сети учебного заведения.
5. Разработка лабораторной работы по теме "Исследование логических элементов".
6. Разработка лабораторной работы по теме "Моделирование узлов ЭВМ".
7. Разработка комбинационной схемы триггера для изучения зависимости выходных сигналов от входных.
8. Разработка семисегментного дешифратора для табло индикации.
9. Разработка устройства управления трехцветным светофором на логических элементах.
10. Разработка программы для упрощения сложных логических выражений.
11. Разработка программы реализации вычитания чисел с плавающей запятой.
12. Разработка универсальной программы перевода чисел из 10-й системы счисления в любую
13. Разработка универсальной программы реализации операции сложения в любой с/с
14. Разработка универсальной программы реализации операции умножения в любой с/с
15. Разработка программы реализации умножения чисел с плавающей запятой.
16. Разработка программы реализации сложения чисел с плавающей запятой.
17. Разработка универсальной программы перевода чисел из 2-й системы счисления в любую
18. Разработка лабораторной работы по теме "Арифметические основы ЭВМ".
19. Разработка программы для представления знаковых десятичных чисел в регистре микропроцессора
20. Проектирование логической схемы модуля шифратора ЭВМ.
21. Проектирование логической схемы модуля дешифратора ЭВМ.
22. Проектирование логической схемы модуля мультиплексора ЭВМ

23. Разработка комбинационной схемы счетчика для изучения зависимости выходных сигналов от входных.
24. Разработка комбинационной схемы регистра для изучения зависимости выходных сигналов от входных.
25. Анализ и оценка запоминающих устройств ЭВМ
26. Анализ и оценка систем адресации данных в современных ЭВМ.
27. Проектирование логической схемы модуля демультиплексора ЭВМ
28. Разработка универсальной программы реализации операции вычитания в любой с/с
29. Разработка программы для представления знаковых десятичных чисел в формате с плавающей запятой

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1.Реализация компетенций

Компетенция ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-7.1Производит настройку программно-аппаратных комплексов	экзамен, устный опрос

5.2.Перечень контрольных вопросов для экзамена

Каноническая функциональная структура ЭВМ. Функциональное назначение ЭВМ.

Структура ЭВМ Дж. фон Неймана. Понятие о процессоре (микропроцессоре, центральном процессоре, сопроцессоре). Иерархия памяти.

Модель вычислителя. Принципы, лежащие в основе конструкции вычислителя. Понятия об аппаратном (Hardware) и программном (Software) обеспечении ЭВМ. Тенденция развития ЭВМ как аппаратно-программного комплекса.

Понятие об архитектуре ЭВМ. Определения понятия "архитектура вычислительного средства". SISD-архитектура ЭВМ.

Понятие о семействе ЭВМ. Принципы построения семейств. Примеры отечественных и зарубежных семейств ЭВМ.

Поколения ЭВМ. Архитектурные возможности и показатели эффективности ЭВМ

первого, второго и третьего поколений. Распределение стоимости между компонентами ЭВМ.

Производительность ЭВМ. Понятие о производительности ЭВМ. Показатели производительности ЭВМ. Единицы измерения производительности ЭВМ.

Показатели, характеризующие память ЭВМ. Количество информации (по К. Шеннону), структурные единицы информации. Емкость памяти. Ширина и время выборки. Быстродействие памяти.

Надежность ЭВМ. Основные понятия и показатели надежности ЭВМ. Вероятность безотказной работы и интенсивность отказов ЭВМ. Вероятность и интенсивность восстановления ЭВМ. Функция и коэффициент готовности ЭВМ. Функция осуществимости решения задач на ЭВМ.

Предпосылки совершенствования архитектуры ЭВМ. Эволюция структуры канонической ЭВМ Дж. фон Неймана. Анализ возможностей совершенствования ЭВМ. Архитектурные особенности параллельных вычислительных систем

Виртуализация и трансляция в основе современной компьютерной архитектуры.

Методы ускорения работы процессорных архитектур.

Кэширование как способ оптимизации доступа к оперативной памяти и устройствам хранения.

Современные шины доступа к устройствам хранения информации.

Виртуальная память: сегментация, страничный обмен

Процессоры x86. Работа MMU, зависимость от режима процессора.

Параллельные архитектуры. Виды с точки зрения доступа к памяти.

Конвейер современного процессора, основные задачи, принципы работы и обобщенные этапы.

Нити и процессы. Внутрядерная многопоточность, гипертрединг.

Устройства постоянного хранения информации, различия с точки зрения базовых принципов работы (HDD, Optical disks, Flash)

RAID-массивы. Основные виды, принципы работы и условия использования.

Параллельные архитектуры: основные виды, классификация по типу команд и данных

Основные системные шины современных компьютерных архитектур.

Видеоадаптер современного компьютера. Базовые принципы работы

Гибридные вычисления с помощью GPGPU. Принципы функционирования.

Типы flash-памяти. Использование flash в качестве устройства долговременного

хранения данных, типы устройств, особенности.

Технологии оперативной памяти: виды, отличия, особенности работы

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Процедура проведения

Защита докладов проходит на 6 и 12 неделях 2-го семестра.

Критерии оценивания доклада:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления доклада; доклад имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание доклад соответствует заявленной в названии тематике; доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклад, но есть погрешности в техническом оформлении; доклад имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклад отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.

Оценка «удовлетворительно», если содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в целом доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклад, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклад есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.

Оценка «неудовлетворительно», если содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в докладе отмечены нарушения общих требований, написания доклада; есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом доклад представляет собой достаточно самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, присутствуют единичные случаи фактов плагиата.

5.4. Темы докладов

1. Место ЭВМ в составе многоуровневых взаимодействий системы пользователей.
2. Понятия архитектуры ВМ.
3. Основные свойства архитектуры ВМ: эффективность, универсальность, совместимость, надёжность и готовность.
4. Классификация архитектур по интегральным признакам. Направления развития и примеры архитектуры ЭВМ.
5. Основные направления в архитектуре процессоров.
6. Внутренняя организация, показатели функционирования и критерии эффективности центральных процессоров.
7. Арифметические устройства ЭВМ.
Структура и алгоритмы работы арифметическо-логического устройства.
8. Микропроцессоры типа CISC, RISC, VLIW.
9. Подсистема ввода-вывода.
10. Основные параметры и принципы работы подсистемы ввода-вывода. Внешние устройства.
11. Внешние запоминающие устройства прямого и последовательного доступа.
12. Параллелизм как основа высокопроизводительных вычислений.
13. Уровни параллелизма.
14. Параллелизм заданий, программ, команд.
15. Метрики параллельных вычислений: профиль, ускорение, эффективность, загрузка и качество.
16. Классификация параллельных ВС.
17. Организация памяти и топология вычислительных систем.
18. Модели архитектуры памяти ВС.
19. Топология ВС. Статические топологии. Динамические топологии.
20. Вычислительные системы класса SIMD.

Требования к докладу:

1. Титульный лист согласно образцу
2. Объем 10–15 листов формата А 4;
3. Шрифт TNR, 14 размер, 1,5 межстрочный интервал, абзационный отступ – 1,25.
4. Список использованной литературы.

5.7.Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания Результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	архитектуру многомашинных и многопроцессорных вычислительных систем (ВС), вычислительных сетей, технологии распределенной обработки; - основные принципы организации и функционирования вычислительных систем, их компоненты, характеристики, возможности и области применения в информационных системах;
Умения	самостоятельно разбираться в особенностях организации различных вычислительных систем; - применять на практике инженерные методы расчета параметров вычислительных систем и соответствующие математические модели;
Владения	методами выбора архитектуры, соответствующей принимаемым концепциям разработки программных средств информационных систем; - навыками конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств;

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
архитектуру многомашинных и многопроцессорных вычислительных систем (ВС), вычислительных сетей, технологии распределенной обработки; основные принципы организации и функционирования вычислительных систем, их компоненты, характеристики,	Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	Студент твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний

возможности и области применения в информационных системах				
--	--	--	--	--

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
самостоятельно разбираться в особенностях организации различных вычислительных систем; - применять на практике инженерные методы расчета параметров вычислительных систем и соответствующие математические модели;	Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний

Оценка сформированности компетенций по показателю Владения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
методами выбора архитектуры, соответствующей принимаемым концепциям разработки программных средств информационных систем; - навыками конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств;	Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает	Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний

		затруднения при выполнении практических работ	навыками и приёмами их выполнения.	
--	--	---	------------------------------------	--

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
Кабинет для проведения занятий лекционного типа, учебных занятий семинарского типа (практических работ), выполнения курсовых работ и проектов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащен специализированной мебелью, сплит-системой, персональными компьютерами с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, телевизором, веб-камерами, графическим планшетом	353919, Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Мысхакское шоссе, дом №75, аудитория № 413, 35,8 кв.м., этаж 4, помещение 413
Учебное помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональный компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, мультимедийный проектор и экран, веб-камера, графический планшет	353919, Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Мысхакское шоссе, дом № 75, аудитория № 407, 35,5 кв.м., этаж 4, помещение 407
Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы с выходом в сеть Интернет. Специализированная мебель, кондиционер, персональные компьютеры с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, веб-камера, графический планшет.	353919, Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Мысхакское шоссе, дом № 75, аудитория № 410, 35,4 кв.м., этаж 4, помещение 410

Доступная среда

В НФ БГТУ им. В.Г. Шухова при создании безбарьерной среды учитываются потребности следующих категорий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- с нарушениями зрения;
- с нарушениями слуха;
- с ограничением двигательных функций.

В образовательной организации обеспечен беспрепятственный доступ в здание инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья.

Для лиц с нарушением работы опорно-двигательного аппарата обеспечен доступ для обучения в аудиториях, расположенных на первом этаже, также имеется возможность доступа и к другим аудиториям.

Для лиц с нарушением зрения, слуха имеется аудитория, обеспеченная стационарными техническими средствами.

В сети «Интернет» есть версия официального сайта учебной организации для слабовидящих.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 OEM	Предустановлена на ПК
2	Microsoft Office Professional Plus 2007	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V632863 3. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
3	Dr. Web Security Space 12	сублицензионный договор 490 от 10.08.2021
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Толстобров, А. П. Архитектура ЭВМ : учебник для вузов / А. П. Толстобров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 162 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16839-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566711>
2. Архитектура ЭВМ : учебное пособие / Д. В. Кознов, Д. В. Луцив, Р. Н. Мокаев, Н. О. Гаранина. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 123 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2138164> . – Режим доступа: по подписке.
3. Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 505 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20365-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568920>

Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE»: [сайт].—URL:<https://biblioclub.ru/>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks: [сайт].—URL:<http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL:<https://e.lanbook.com/>

4.Гарант : справочно-правовая система : база данных / ООО «ИПО «ГАРАНТ». – Текст : электронный. . - <https://www.garant.ru/>

5. . Образовательная платформа «Юрайт» : сайт. – Москва,2020 - . – URL: <https://urait.ru/> - Режим доступа: для зарегистриров. пользователей. – Текст : электронный