

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений,
Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Вычислительные машины, сети и системы»

Направление подготовки бакалавров – 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) – Промышленная информатика

Типы задач профессиональной деятельности – производственно-технологический, научно-исследовательский, проектно-конструкторский

Форма обучения – очная

Факультет информационных технологий

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Тверь, 2023

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану

Разработчик программы:
доцент каф. АТП

А.А. Рачишкин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТП
« ____ » _____ 2023 г., протокол № ____ .

Заведующий кафедрой

Б.И. Марголис

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Е.Э. Наумова

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Вычислительные машины, сети и системы» является расширение мировоззрения студентов и освоение общих принципов и средств, необходимых для разработки программных приложений, отвечающих современным тенденциям развития систем контроля, автоматизации и управления.

Задачами дисциплины являются:

- **изучение** основных принципов и правил построения архитектуры вычислительных машин;
- **изучение** основных практик программирования, используемых для расчётов отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления;
- **получение** практических навыков написания технической документации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части Блока 1 ОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения ранее в ВУЗе дисциплин: «Алгоритмические языки и программирование», «Информатика», «Технологии программирования».

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, используются студентами при изучении дисциплин «Моделирование промышленных систем», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Технические средства автоматизации и управления», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ПК-3. Способен осуществлять администрирование процесса установки сетевых устройств и программного обеспечения, разрабатывать основные узлы сетей передачи информации, реализовывать сетевые протоколы.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-3.1. Применяет на практике принципы функционирования сетевых аппаратных средств, настраивает сетевые устройства.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Принципы функционирования сетевых аппаратных средств.

32. Основные методы настройки сетевых устройств.

Уметь:

У1. Использовать программное обеспечение для сетевых устройств.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Создавать программные приложения для работы в сети.

ИПК-3.2. Подключает и устанавливает сетевые устройства.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Основные принципы работы сетевых устройств.

32. Стандартные причины ошибок в работе сетевых устройств.

Уметь:

У1. Выявлять причины ошибок соединения сетевых устройств.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Подключать и настраивать сетевые устройства.

ИПК-3.7. Применяет сетевые технологии при администрировании компьютерных сетей и разработке сетевых программ.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Основные сетевые технологии.

32. Программные средства для администрирования сетей.

Уметь:

У1. Использовать современные программные средства для администрирования компьютерных сетей.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Создавать программы для моделирования внутрисетевого взаимодействия

ПК-8. Способен разрабатывать математические, имитационные и программные модели технических систем, в том числе вычислительных систем и сетей, описывающихся в терминах дискретных случайных процессов с использованием вероятностных методов.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-8.1. Применяет простейшие модели и методы для расчёта нагрузки и загрузки отдельных элементов и системы целом, для проведения анализа характеристик функционирования реальных систем, представляемых моделями массового обслуживания или моделями марковских случайных процессов.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Модели и методы для расчёта нагрузки и загрузки отдельных элементов и системы целом;

32. Модели массового обслуживания и модели марковских случайных процессов;

Уметь:

У1. Применять методы для расчёта нагрузки и загрузки отдельных элементов и системы целом при проектировании программных средств;

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Использовать модели массового обслуживания при проектировании программных средств.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, выполнение лабораторных и контрольных работ, самостоятельная работа.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		45
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа (всего)		27
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины - подготовка к защите лабораторных работ - подготовка к контрольным работам		9 9 9
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		36 (экз.)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		30
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть, часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Введение. Этапы и развитие вычислительной техники. Общие принципы построения ЭВМ	21	3		6	6+6 (экз.)
2	Организация процессоров и других ключевых элементов ЭВМ	28	4		7	7+10 (экз.)
3	Локальные вычислительные сети. Основные принципы построения и структура.	31	4		10	7+10 (экз.)
4	Оборудование вычислительной системы	28	4		7	7+10 (экз.)
Всего на дисциплину		108	15		30	27+36(экз.)

5.2. Содержание дисциплины

Модуль 1 « Введение. Этапы и развитие вычислительной техники. Общие принципы построения ЭВМ»

Введение. История развития вычислительной техники. Основные понятия вычислительной техники. Способы представления информации в ЭВМ. Этапы развития ЭВМ.

Модуль 2 «Организация процессоров и других ключевых элементов ЭВМ»

Функциональная организация процессоров, классификации по числу и способу использования внутренних регистров. Система команд. Способы адресации операндов и команд. Оценки производительности процессоров. Организация взаимодействия процессора с памятью. Архитектуры распространённых семейств процессоров.

Модуль 3 «Локальные вычислительные сети. Основные принципы построения и структура»

Задачи, решаемые ЛВС. Сетевые адаптеры. Способы коммутации и расчётные характеристики различных методов соединения. Топология сети. Сети с выделенным сервером и одноранговые сети. Сетевые операционные системы.

Модуль 4 «Оборудование вычислительной системы»

История развития, свойства, характеристики, влияющие на производительность и конструктивное исполнение оборудования. Алгоритмы работы, коммутации и ремонта различных сегментов вычислительной системы. Концентраторы, мосты, коммутаторы, маршрутизаторы. Протоколы внутренней и внешней маршрутизации. Концентраторы и шлюзы.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоем- кость в часах
Модуль 1 Цель: разработать компьютерную программу, позволяющую переводить числа в различные системы счисления	Системы счисления	6
Модуль 2 Цель: создать компьютерную программу, моделирующую принцип проведения арифметических и логических операций в ЭВМ	Арифметические и логические операции в ЭВМ	7
Модуль 3 Цель: разработать компьютерную программу мониторинга сети	Мониторинг сети	10
Модуль 4 Цель: разработать программное средство, моделирующее систему массового обслуживания	Системы массового обслуживания	7

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий в области применения вычислительных машин, сетей и систем.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, текущему контролю успеваемости, контрольным работам.

Правила проведения контрольных работ:

- Вопросы к контрольным работам проверяют теоретические знания, полученные на лекционном курсе, и отражают практические навыки, отработанные на лабораторных работах.
- Количество баллов за вопрос отличается и варьируется в зависимости от сложности вопроса.

Правила проведения лабораторных занятий

За занятие студент получает до N баллов в зависимости от своих рабочих показателей:

- Работа над поставленными задачами.
- Понимание (или постановка вопросов) по работе.
- Общее поведение в аудитории.
- Защита лабораторной работы.
- Участие в возникающих обсуждениях с преподавателем по профилю дисциплины.

Правила проведения защиты лабораторных работ (л.р.):

Выполнение всех лабораторных работ обязательно.

В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент должен выполнить пропущенные лабораторные занятия в часы, отведенные на консультирование с преподавателем.

- Для защиты л.р. студент должен иметь отчет, выполненный по требованиям, представленным преподавателем.
- Время одной попытки защиты л.р. не должно превышать 7 минут.
- Количество баллов за защиту (максимум - 1-ая попытка, каждая последующая попытка вычитает $N \cdot 0.1$ бала)
- При попытке защитить не свою работу, защита прекращается, без права передачи на текущем занятии.

В случае невыполнения практической (лабораторной) работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена практическая (лабораторная) работа.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Мелехин, В.Ф. Вычислительные системы и сети: учебник для вузов по направлениям подготовки "Автоматизация технол. процессов и пр-в" и "Управление в техн. системах" / В.Ф. Мелехин, Е.Г. Павловский. - М.: Академия, 2013. - 208 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7695-9663-6: 403 р. 70 к. - (ID=96628-4)

2. Мелехин, В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учебник для вузов: в составе учебно-методического комплекса / В.Ф. Мелехин, Е.Г. Павловский. - 2-е изд.; стер. - М.: Академия, 2007. - 556 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление) (УМК-У). - Библиогр.: с. 549-551. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4485-9: 368 р. 50 к. - (ID=73701-13)

3. Бишоп, Дж. С# в кратком изложении: в составе учебно-методического комплекса / Д. Бишоп, Н. Хорспул; пер. с англ. К.Г. Финогенова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. - 472 с.: ил., табл. - (Программисту) (УМК-У). - Текст: непосредственный. - ISBN 5-94774-211-X (рус.): 217 р. 80 к. - (ID=74742-7)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Пятибратов, А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник для вузов по спец. "Приклад. информатика в экономике" / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко; под ред. А.П. Пятибратова. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Москва: Финансы и статистика, 2001. - 509 с. - ISBN 5-279-02301-9 : 140 р. - (ID=7366-47)

2. Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей: учебное пособие для вузов / О. М. Замятина. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 159 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00335-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490257>. - (ID=100234-0)

3. Вотинов, М. В. Вычислительные машины, системы и компьютерные сети: учебное пособие / М. В. Вотинов. – Мурманск: МГТУ, 2018. – 156 с. – ISBN 978-5-86185-956-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/142639>. - (ID=100235-0)

4. Хабаров, С. П. Вычислительные машины, системы и сети / С. П. Хабаров, М. Л. Шилкина. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2017. – 240 с. – ISBN 978-5-9239-0888-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/94728>. - (ID=100235-0)

7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Вычислительные машины, сети и системы". Направление подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Направленность (профиль): Промышленная информатика: ФГОС 3++ / Каф. Автоматизация технологических процессов; сост. А.А. Рачишкин. - 2023. - (УМК). - Текст: электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/156261>. - (ID=156261-0)

2. Кирсанова, А.В. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсам "Вычислительные системы и сети" и "Телекоммуникационные системы

передачи данных" / А.В. Кирсанова; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь: ТвГТУ, 2013.- 42 с.: ил. - Сервер. - Текст: непосредственный. - Текст: электронный. - [б. ц.]. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/98552>. - (ID=98552-2)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching)
2. IDE MS Visual Studio Community version 2019
3. Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/156261>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Вычислительные машины, сети и системы» используются современные средства обучения: наглядные пособия, стенды. Возможна демонстрация лекционного материала с помощью проектора.

Лабораторные/практические работы проводятся в компьютерных классах ХТ-201, где каждый студент может работать на отдельной ЭВМ.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении.

Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 25. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»). Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. История развития ВТ.

2. Основные характеристики ЭВМ (структура, архитектура, производительность, быстродействие, надежность, точность, достоверность и т.п.)

3. Особенности информационной экономики по сравнению с индустриальной.

4. Основные понятия ВТ (система, вычислительная машина, алгоритм).

5. Функциональная и структурная организация ВМ.

6. Способы представления информации в ВМ.

7. Архитектура Фон Неймана.

8. Принципы организации ВМ (6).

9. Вычислительный комплекс и вычислительная система.

10. Центральный процессор.

11. Блок управления ЦП.

12. Интерфейсный блок ЦП.

13. Операционный блок ЦП.

14. Использование стека в МП.

15. Группы команд.

16. Структура команд.

17. Адресация данных (прямая адресация).

18. Адресация данных (неявная адресация).

19. Адресация данных (косвенная адресация).

20. Адресация команд (абсолютная).

21. Адресация команд (относительная).

22. Архитектурные принципы организации CISC процессоров.

23. Архитектурные принципы организации RISC процессоров.

24. Конвейеризация.
25. Конфликты по ресурсам.
26. Конфликты по данным.
27. Конфликты по управлению.
28. Организация взаимодействия процессора с памятью.
29. Виртуальная память.
30. Кэш-память, структура, особенности доступа. Эффективность.
31. Полностью ассоциативная кэш-память.
32. Кэш-память с прямым отображением.
33. Частично ассоциативная кэш-память.
34. Целостность данных в кэш-памяти.
35. Принципы организации информационного взаимодействия модулей по шинам. Принцип подчинённости.
36. Принципы организации информационного взаимодействия модулей по шинам. Принцип унификации характеристик.
37. Принципы организации информационного взаимодействия модулей по шинам. Принцип квитирования.
38. Способы обмена информации между периферийным устройством и вычислительным ядром.
39. Организация ввода/вывода при обмене данными (синхронная, асинхронная, с прерыванием программы).
40. Прямой доступ к памяти.
41. Система прерываний.
42. Понятие о системе счисления. Способы перевода из одной системы в другую. Примеры.
43. Формы и диапазоны представления чисел в ЭВМ. Представление чисел с фиксированной и с плавающей запятой. Примеры.
44. Прямой, обратный, дополнительный и модифицированные коды для представления числовой информации в ЭВМ. Основные свойства.
45. Сложение двоичных чисел с использованием прямого, обратного и дополнительного кодов.

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы и решенных на компьютере задач задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

С целью повышения ответственности обучающегося за результат экзамена устанавливаются следующие требования:

частично правильные ответы с дробными баллами не предусмотрены;
верное выполнение задания (решения задачи) не допускает любых погрешностей по существу задания.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа (курсовой проект) по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ и всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) – Промышленная информатика

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Вычислительные машины, сети и системы»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Структурная организация различных поколений ЭВМ.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Архитектурные принципы организации RISC процессоров.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Написать алгоритм перевода из одной системы в другую.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент каф. АТП _____ А.А. Рачишкин

Заведующий кафедрой: _____ Б.И. Марголис