

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение автоматизированных систем**

Форма обучения: **заочная**

Кафедра: **экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС)**

Курс: **3**

Семестр: **5, 6**

Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 5 семестр | 6 семестр | Всего | Единицы |
|------------------------------------|-----------|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия | 4 | 6 | 10 | часов |
| Лабораторные занятия | 4 | 6 | 10 | часов |
| Самостоятельная работа | 64 | 85 | 149 | часов |
| Контрольные работы | | 2 | 2 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | | 9 | 9 | часов |
| Общая трудоемкость | 72 | 108 | 180 | часов |
| (включая промежуточную аттестацию) | | | 5 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестации | Семестр | Количество |
|--------------------------------|---------|------------|
| Экзамен | 6 | |
| Контрольные работы | 6 | 1 |

Томск

Согласована на портале № 80067

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Ознакомить студентов с понятиями и методами, необходимыми для инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.
2. Привить навыки использования современных инструментальных средств и технологий программирования для разработки компонент аппаратно-программных комплексов.

1.2. Задачи дисциплины

1. Ознакомить студентов с основными принципами проектирования базовых и прикладных информационных технологий.
2. Научить пользоваться средствами современных операционных систем.
3. Привить навыки работы с информационными системами с точки зрения обеспечения информационной безопасности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills - SHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.03.05.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|-----------------------------------|---|
| Универсальные компетенции | | |
| - | - | - |
| Общепрофессиональные компетенции | | |

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем | ОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем | Знает основы построения и архитектуры ЭВМ; принципы построения современных операционных систем и особенности их применения; примеры реализаций современных операционных систем; критерии оценки эффективности и надежности средств защиты операционных систем. |
| | ОПК-5.2. Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем | Умеет инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программно- аппаратные средства информационных и автоматизированных систем; выбирать, комплексировать и эксплуатировать программно - аппаратные средства в создаваемых информационных и автоматизированных системах. |
| | ОПК-5.3. Владеет навыками осуществления анализа, выбора и инсталляции программного и аппаратного обеспечения для автоматизированных и информационных систем | Владеет навыком восстановления операционных систем после сбоев; навыками установки и настройки операционных систем семейств UNIX и Windows с учетом требований по обеспечению информационной безопасности; навыками работы с различными операционными системами и их администрирования. |
| Профессиональные компетенции | | |
| - | - | - |

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры | |
|---|-------------|-----------|-----------|
| | | 5 семестр | 6 семестр |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 22 | 8 | 14 |
| Лекционные занятия | 10 | 4 | 6 |
| Лабораторные занятия | 10 | 4 | 6 |
| Контрольные работы | 2 | | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 149 | 64 | 85 |
| Написание конспекта самоподготовки | 18 | 18 | |
| Подготовка к тестированию | 34 | 16 | 18 |
| Подготовка к устному опросу / собеседованию | 18 | 18 | |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 60 | 12 | 48 |
| Подготовка к контрольной работе | 19 | | 19 |
| Подготовка и сдача экзамена | 9 | | 9 |

| | | | |
|-------------------------------------|-----|----|-----|
| Общая трудоемкость (в часах) | 180 | 72 | 108 |
| Общая трудоемкость (в з.е.) | 5 | 2 | 3 |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Лаб. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--------------|-----------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| 5 семестр | | | | | |
| 1 Основные понятия | 1 | - | 16 | 17 | ОПК-5 |
| 2 Принципы построения операционных систем | 1 | 2 | 16 | 19 | ОПК-5 |
| 3 Управление вводом-выводом | 1 | - | 12 | 13 | ОПК-5 |
| 4 Файловые системы | 1 | 2 | 20 | 23 | ОПК-5 |
| Итого за семестр | 4 | 4 | 64 | 72 | |
| 6 семестр | | | | | |
| 5 Организация памяти. Управление памятью | 1 | - | 8 | 11 | ОПК-5 |
| 6 Управление вычислительными процессами | 2 | - | 8 | 10 | ОПК-5 |
| 7 Интерфейсы и основные стандарты в области системного программного обеспечения | 1 | 2 | 32 | 35 | ОПК-5 |
| 8 Защита в операционных системах | 2 | 4 | 37 | 43 | ОПК-5 |
| Итого за семестр | 6 | 6 | 85 | 97 | |
| Итого | 10 | 10 | 149 | 169 | |

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------|
| 5 семестр | | | |

| | | | |
|---|---|---|-------|
| 1 Основные понятия | Предмет курса. Понятие операционной системы. Операционная система, среда и операционная оболочка. Назначение и функции современных операционных систем и операционных оболочек. Классификация ОС по типам решаемых задач, по назначению и по количеству используемых процессоров. Универсальные операционные системы и ОС специального назначения. ОС реального времени. Эволюция операционных систем. Архитектура операционной системы. Эффективность и требования, предъявляемые к ОС. Совместимость и множественные прикладные среды. Виртуальные машины как современный подход к реализации множественных прикладных сред. Эффекты виртуализации. Основные семейства операционных систем. | 1 | ОПК-5 |
| | Итого | 1 | |
| 2 Принципы построения операционных систем | Обобщенная структура операционной системы. Машинно-зависимые свойства ОС, машинно-независимые свойства ОС. Понятия: ядро системы, драйверы, утилиты. Детерминированность операционных систем, проблемы сервиса и эффективности работы ОС. Свойства перемещаемости, гибкости, расширяемости и ясности. Проблема реентерабельности и принципы ее разрешения. Понятие "ресурсы" вычислительной системы: процессорное время, оперативная память, внешние устройства, программное обеспечение. Проблемы и возможные критерии распределения ресурсов вычислительной системы. Модульная структура построения ОС и их переносимость. Понятие прерывания. Режимы прерывания и прямого доступа к памяти. Управление процессором. Режим деления времени. Многопользовательский режим работы. Способы планирования заданий пользователей. | 1 | ОПК-5 |
| | Итого | 1 | |

| | | | |
|-----------------------------|---|---|-------|
| 3 Управление вводом-выводом | Подсистема ввода-вывода. Устройства ввода-вывода. Назначение, задачи и технологии подсистемы ввода-вывода. Согласование скоростей обмена и кэширования данных. Разделение устройств и данных между процессами. Обеспечение логического интерфейса между устройствами и системой. Поддержка широкого спектра драйверов. Динамическая загрузка и выгрузка драйверов. Поддержка синхронных и асинхронных операций ввода-вывода. Многослойная (иерархическая) модель подсистемы ввода-вывода. Драйверы. Файловые системы. Основные понятия. Архитектура файловой системы. Организация файлов и доступ к ним. Каталогные системы. Физическая организация файловой системы. Физическая организация и адресация файла. Физическая организация FAT-системы. Файловые операции. Контроль доступа к файлам. | 1 | ОПК-5 |
| | Итого | 1 | |
| 4 Файловые системы | Организация памяти современного компьютера. Механизм реализации виртуальной памяти. Функции ОС по управлению реальной и виртуальной памятью. Распределение памяти. Страничная организация виртуальной памяти. Оптимизация функционирования страничной виртуальной памяти. Сегментная организация виртуальной памяти. Сегментно-страничная виртуальная память. Стратегия подкачки страниц. Динамическое управление памятью, свопинг. Управление памятью в многозадачных системах. Совместное использование памяти. Необходимость и подходы к созданию перемещаемых программ. Защита памяти. | 1 | ОПК-5 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 4 | |
| 6 семестр | | | |

| | | | |
|--|--|---|-------|
| 5 Организация памяти. Управление памятью | <p>Организация памяти современного компьютера. Механизм реализации виртуальной памяти. Функции ОС по управлению реальной и виртуальной памятью. Распределение памяти. Страничная организация виртуальной памяти. Оптимизация функционирования страничной виртуальной памяти.</p> <p>Сегментная организация виртуальной памяти. Сегментно-страничная виртуальная память. Стратегия подкачки страниц. Динамическое управление памятью, свопинг. Управление памятью в многозадачных системах. Совместное использование памяти. Необходимость и подходы к созданию перемещаемых программ. Защита памяти.</p> | 1 | ОПК-5 |
| | Итого | 1 | |

| | | | |
|--|--|----------|--------------|
| <p>6 Управление вычислительными процессами</p> | <p>Вычислительный процесс и его реализация с помощью ОС. Понятие процесса и ядра. Сегментация виртуального адресного пространства процесса. Структура контекста процесса. Идентификатор и дескриптор процесса. Возможные состояния процесса. Иерархия процессов, система приоритетов и очередей процессов в многозадачных и в многопользовательских системах. Средства коммуникации процессов. Диспетчеризация и синхронизация процессов. Управление процессами, проблемы, возникающие при организации переходов из одного состояния в другое на аппаратном и программном уровне. Задание, процессы, потоки (нити), волокна. Мультипрограммирование. Формы многопрограммной работы. Модели процессов и потоков. Создание процессов и потоков. Управление процессами и потоками. Планирование заданий, процессов и потоков. Взаимодействие и синхронизация процессов и потоков. Средства коммуникации процессов. Методы взаимоисключений. Семафоры и мониторы. Взаимоблокировки (тупики). Синхронизирующие объекты ОС. Аппаратно-программные средства поддержки мультипрограммирования. Системные вызовы. Многопроцессорный режим работы. Динамические, последовательные и параллельные структуры программ. Организация и распределение потоков команд и потоков данных в многопроцессорных системах. Последовательные и параллельные, командные, потоковые и групповые организации многопроцессорных вычислителей. Проблемы управления потоками команд и потоками данных в многомашинных системах. Средства обработки сигналов. Понятие событийного программирования. Способы реализации мультипрограммирования. Принципы аппаратной реализации мультипрограммной работы микроЭВМ. Особенности однозадачной системы MS DOS. Особенности многозадачной операционной системы WINDOWS: особенности построения и работы с ней. Структура системы. Особенности работы системы UNIX. Способы построения ОС. Стандартные сервисные программы.</p> | <p>2</p> | <p>ОПК-5</p> |
| | <p>Итого</p> | <p>2</p> | |

| | | | |
|---|--|----|-------|
| 7 Интерфейсы и основные стандарты в области системного программного обеспечения | Основные понятия, связанные с интерфейсом операционных систем. Графический интерфейс пользователя в семействе UNIX/Linux. Основные понятия системы X Window. X Window в Linux. Интегрированная графическая среда KDE*. Интегрированная графическая среда GNOME*. Стандарты и лицензии в области системного программного обеспечения.*Стандарты семейства UNIX. Стандарты языка программирования C*. System V Interface Definition (SVID). Комитеты POSIX, X/Open, OSF и Open Group. Лицензии на программное обеспечение и документацию | 1 | ОПК-5 |
| | Итого | 1 | |
| 8 Защита в операционных системах | Проблемы надежности ОС, защиты от тупиков и совместно решаемых задач. Требования и стандарты безопасности операционных систем. Защита от сбоев и несанкционированного доступа. Организация управления доступом и защиты ресурсов ОС. Основные механизмы безопасности: средства и методы аутентификации в ОС. Сохранность и защита программных систем. | 2 | ОПК-5 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 6 | |
| Итого | | 10 | |

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

| № п.п. | Виды контрольных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|
| 6 семестр | | | |
| 1 | Контрольная работа | 2 | ОПК-5 |
| Итого за семестр | | 2 | |
| Итого | | 2 | |

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|-----------------|-------------------------|
| 5 семестр | | | |
| 2 Принципы построения операционных систем | Работа с виртуальными машинами. Создание командных файлов. | 2 | ОПК-5 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Файловые системы | Файловые системы. NTFS. Структура. Особенности. Права доступа, аудит. | 2 | ОПК-5 |
| | Итого | 2 | |

| | | | |
|---|---|----|-------|
| Итого за семестр | | 4 | |
| 6 семестр | | | |
| 7 Интерфейсы и основные стандарты в области системного программного обеспечения | Изучение ОС Linux | 2 | ОПК-5 |
| | Итого | 2 | |
| 8 Защита в операционных системах | Защита информации на основе принципов идентификации и аутентификации. | 2 | ОПК-5 |
| | Реализация политики безопасности в MS Windows. | 2 | ОПК-5 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 6 | |
| Итого | | 10 | |

5.5. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|--|-----------------|-------------------------|------------------------------|
| 5 семестр | | | | |
| 1 Основные понятия | Написание конспекта самоподготовки | 6 | ОПК-5 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-5 | Тестирование |
| | Подготовка к устному опросу / собеседованию | 6 | ОПК-5 | Устный опрос / собеседование |
| | Итого | 16 | | |
| 2 Принципы построения операционных систем | Написание конспекта самоподготовки | 4 | ОПК-5 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-5 | Тестирование |
| | Подготовка к устному опросу / собеседованию | 4 | ОПК-5 | Устный опрос / собеседование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ОПК-5 | Лабораторная работа |
| | Итого | 16 | | |

| | | | | |
|---|--|----|-------|------------------------------|
| 3 Управление вводом-выводом | Написание конспекта самоподготовки | 4 | ОПК-5 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-5 | Тестирование |
| | Подготовка к устному опросу / собеседованию | 4 | ОПК-5 | Устный опрос / собеседование |
| | Итого | 12 | | |
| 4 Файловые системы | Написание конспекта самоподготовки | 4 | ОПК-5 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-5 | Тестирование |
| | Подготовка к устному опросу / собеседованию | 4 | ОПК-5 | Устный опрос / собеседование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 8 | ОПК-5 | Лабораторная работа |
| | Итого | 20 | | |
| Итого за семестр | | 64 | | |
| 6 семестр | | | | |
| 5 Организация памяти. Управление памятью | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-5 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-5 | Тестирование |
| | Итого | 8 | | |
| 6 Управление вычислительными процессами | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-5 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-5 | Тестирование |
| | Итого | 8 | | |
| 7 Интерфейсы и основные стандарты в области системного программного обеспечения | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-5 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-5 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 24 | ОПК-5 | Лабораторная работа |
| | Итого | 32 | | |
| 8 Защита в операционных системах | Подготовка к контрольной работе | 7 | ОПК-5 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 6 | ОПК-5 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 24 | ОПК-5 | Лабораторная работа |
| | Итого | 37 | | |
| Итого за семестр | | 85 | | |

| | | | | |
|-------|-----------------------------|-----|--|---------|
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| Итого | | 158 | | |

5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | Формы контроля |
|-------------------------|---------------------------|-----------|-----------|---|
| | Лек. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ОПК-5 | + | + | + | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование, Устный опрос / собеседование, Экзамен |

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Староверова, Н. А. Операционные системы : учебное пособие / Н. А. Староверова, Э. П. Ибрагимова. — Казань : КНИТУ, 2016. — 312 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101906>.

2. Курячий, Г. В. Операционная система Linux: Курс лекций : учебное пособие / Г. В. Курячий, К. А. Маслинский. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 348 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1202>.

7.2. Дополнительная литература

1. Гостев, И. М. Операционные системы : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. М. Гостев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 164 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/413976>.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Операционные системы и сети: Методические указания к лабораторным работам и организации самостоятельной работы / Ю. Б. Гриценко - 2018. 188 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/8355>.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Аудитория Интернет-технологий и информационно-аналитической деятельности: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 402 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная доска IQBoard DVT TN100;
- Проектор Optoma EH400;
- Веб-камера Logitech C920s;
- Акустическая система Yamaha;
- Комплект беспроводных микрофонов Clevermic;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- Microsoft Windows 10;
- VirtualBox;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными

ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|-------------------------|------------------------------|--|
| 1 Основные понятия | ОПК-5 | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Устный опрос / собеседование | Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Принципы построения операционных систем | ОПК-5 | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Устный опрос / собеседование | Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

| | | | |
|---|-------|------------------------------|--|
| 3 Управление вводом-выводом | ОПК-5 | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Устный опрос / собеседование | Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 Файловые системы | ОПК-5 | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Устный опрос / собеседование | Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 5 Организация памяти. Управление памятью | ОПК-5 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 6 Управление вычислительными процессами | ОПК-5 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 7 Интерфейсы и основные стандарты в области системного программного обеспечения | ОПК-5 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

| | | | |
|----------------------------------|-------|---------------------|--|
| 8 Защита в операционных системах | ОПК-5 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|----------------------------|--|---|---|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|----------------------------|--|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |

| | |
|--------------------------|--|
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Операционные системы относятся к ...
 - a) прикладным информационным технологиям
 - b) базовым информационным технологиям
 - c) инструментальному программному обеспечению
 - d) свободно распространяемому программному обеспечению
2. Операционная система это:
 - a) техническая документация компьютера
 - b) совокупность устройств и программ общего пользования
 - c) совокупность системных программ и устройств компьютера
 - d) комплекс системных управляющих и обрабатывающих программ, организующих взаимодействие с пользователем, управление работой компьютера, эффективное расходование ресурсов вычислительной системы и безопасность всех процессов обработки информации
3. Прерывание это:
 - a) передача управления другому программному модулю
 - b) набор функций микроядра
 - c) это принудительная передача управления от выполняемой программы
 - d) средства синхронизации, которые используются в качестве сигналов о завершении какой-либо операции
4. Операционная среда это:
 - a) Системное программное окружение, в котором могут выполняться программы, созданные по правилам работы этой среды.
 - b) Отдельная программа с её данными, выполняющаяся на последовательном процессоре
 - c) Процессорный ресурс
 - d) Комплекс программных средств для управления процессами
5. Выберите ответ, в котором перечислены функции операционной системы, связанные с управлением процессами.
 - a) создание и удаление задач; планирование процессов и диспетчеризация задач; синхронизация задач, обеспечение их средствами коммуникации
 - b) защита кода и данных разных приложений, размещённых вместе в основной памяти; синхронизация задач, обеспечение их средствами коммуникации
 - c) необходимость размещения в основной памяти кода и данных сразу многих приложений; создание и удаление задач
 - d) планирование процессов и диспетчеризация задач
6. Не вытесняющая (non-preemptive multitasking) или кооперативная, многозадачность это способ диспетчеризации при котором:
 - a) активная задача выполняется до тех пор, пока она сама, что называется «по собственной инициативе» не освободит ресурсы управление
 - b) решение о переключении процессора с выполнения одной задачи на выполнение

- другой принимается диспетчером задач, а не самой активной задачей
- с) активная задача выполняется до тех пор, пока в системе есть доступные ресурсы
- д) все прерывания запрещены.
7. Гарантия обслуживания это:
- а) гарантированное завершение к указанному моменту времени или за указанный интервал времени
- б) гарантированное исполнение задач в заданной последовательности
- с) гарантированное освобождение ресурсов при исполнении задач в нескольких потоках
- д) гарантированное предоставление ресурсов выполняемой задаче
8. Виртуальное адресное пространство зависит от:
- а) архитектуры процессора, системы программирования
- б) объёма реальной физической памяти, установленной в компьютере
- с) средств системы программирования
- д) наличия библиотек системы программирования
9. Что такое принтер с точки зрения операционной системы?
- а) это некоторая виртуализация, объект операционной системы
- б) это физическое устройство, которое может быть подключено к компьютеру
- с) набор интерфейсов для взаимодействия с физическим устройством
- д) набор сигналов, команд и данных
10. Какую информацию содержит UCB (Unit Control Block — блок управления устройством ввода-вывода) об устройстве?
- а) тип устройства, его конкретная модель, символическое имя и характеристики устройства способ подключения устройства; установка тайм-аута и ячейки для счётчика тайм-аута;
- б) драйвер для работы с устройством
- с) список задач для устройства
- д) список управляющих сигналов для конкретного устройства ввода-вывода
11. Какой из вариантов ответов описывает взаимодействие контроллера устройства с программным модулем?
- а) контроллер периодически принимает от драйвера выводимую на устройство информацию, а также команды управления
- б) контроллер в непрерывном режиме принимает от драйвера выводимую на устройство информацию, а также команды управления
- с) драйвер инициализирует подключение к устройству и передаёт на устройство информацию, а также команды управления
- д) контроллер устройства не связан с программным модулем
12. Что такое файл?
- а) специальная программа, которая обеспечивает управление и обмен информацией между устройствами
- б) определённое количество информации (программа или данные), имеющие имя и хранящиеся в долговременной памяти
- с) базовая составляющая программного обеспечения
- д) набор команд или данных
13. Какой путь из корневого каталога указан верно:
- а) C:\Обучающие программы\Информатика\info.exe
- б) C: Обучающие программы\Информатика.info.exe
- с) \Обучающие программы\Информатика\info.exe
- д) C://Обучающие программы/Информатика/info.exe
14. Расширение файла указывает:
- а) на дату его создания
- б) на тип данных, хранящихся в нём
- с) на путь к файлу
- д) это произвольный набор символов
15. Файловая система – это:
- а) системная программа
- б) вложенная структура файлов
- с) вложенная структура папок

- d) вложенная структура папок и файлов
- 16. Какие процессы являются взаимодействующими?
 - a) процессы совместно используют некоторые переменные, и выполнение одного процесса может повлиять на выполнение другого
 - b) процессы совместно используют некоторые переменные, и выполнение одного процесса не может повлиять на выполнение другого
 - c) процессы, множества переменных которых не пересекаются
 - d) процессы, множества переменных которых пересекаются
- 17. Что такое критическая секция
 - a) фрагмент кода потока, наиболее критичный по времени выполнения
 - b) фрагмент кода потока, непосредственно использующий общую с другим потоком структуру данных
 - c) фрагмент кода потока, в котором возможно появление ошибок во время выполнения потока
 - d) структура данных, совместно используемая несколькими потоками
- 18. Какая структура данных используется при планировании потоков?
 - a) список потоков, упорядоченных по их идентификаторам
 - b) набор очередей, упорядоченный по значению приоритета
 - c) набор стеков, упорядоченный по значению приоритета
 - d) неупорядоченный список потоков
- 19. Принцип виртуализации позволяет:
 - a) представить структуру системы в виде определённого набора планировщиков процессов и распределителей ресурсов
 - b) использовать единую централизованную схему распределения ресурсов
 - c) отобразить технологические и эксплуатационные свойства системы
 - d) изменить порядок выполнения системных процессов
- 20. Открытая операционная система это:
 - a) система доступная для анализа как пользователям, так и системным специалистам, обслуживающим вычислительную систему
 - b) система позволяющая использовать системные процессы всем приложениям
 - c) система, построенная из множества модулей
 - d) система, построенная на основе открытых для редактирования модулей
- 21. Резервирование – это:
 - a) тестирование аппаратных средств
 - b) создание резервных копий жёстких дисков
 - c) включение в систему дублирующих устройств для повышения её надёжности
 - d) включение в систему дополнительных устройств для повышения её производительности

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Понятия «ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА», «ОПЕРАЦИОННАЯ СРЕДА». Перечислить наиболее известные операционные среды. Основные Функции операционных систем.
2. Планирование процессов и диспетчеризация. Отличия. Дисциплины диспетчеризации. Вытесняющие и не вытесняющие дисциплины диспетчеризации.
3. Архитектура операционной системы.
4. Сегментный способ организации виртуальной памяти. Дескриптор сегмента (общий случай).
5. Уровень привилегий. Правила работы с уровнями привилегий для различных типов сегментов. Текущий уровень привилегий, эффективный уровень привилегий.
6. Основные системные таблицы ввода – вывода. Таблица оборудования. Таблица виртуальных логических устройств. Таблица прерываний.
7. Общий случай загрузки операционной системы. Начальный, системный и внесистемный загрузчики. Где они располагаются?
8. Файловая система NTFS. Структура тома NTFS. Понятие потока. Основные возможности файловой системы NTFS.
9. Примеры тупиковых ситуаций и причины их возникновения.
10. Опишите метод обнаружения тупика посредством редукции графа повторно

- используемых ресурсов.
11. Сравните сегментный и страничный способ организации виртуальной памяти. Перечислите достоинства и недостатки каждого.
 12. Дисциплины диспетчеризации.
 13. Планирование вычислительных процессов и стратегии планирования.
 14. Объясните правила работы с уровнями привилегий для различных типов сегментов.
 15. Сегментный способ организации памяти.
 16. Мультипрограммирование, многопользовательский режим работы и режим разделения времени.
 17. Режимы управления вводом-выводом.
 18. Основные принципы построения операционных систем. Принцип модульности.
 19. Понятие «РЕСУРС». Основные виды ресурсов и возможности их разделения.
 20. Синхронизация процессов и задач.
 21. Основные принципы построения операционных систем. Принцип особого режима работы.
 22. Классификация операционных систем.
 23. Изобразите диаграмму состояния процесса, поясните все возможные переходы из одного состояния в другое.
 24. Основные принципы построения операционных систем. Принцип виртуализации.
 25. Перечислите основные дисциплины обслуживания прерываний; объясните способы реализации каждой дисциплины.
 26. Распределение памяти статическими и динамическими разделами.
 27. Основные принципы построения операционных систем. Принцип мобильности.
 28. Объясните и сравните алгоритмы «первый подходящий», «самый подходящий», и «самый неподходящий», используемые при поиске и выделении фрагмента памяти.
 29. Файловые системы FAT16 и FAT32. Структура и основные возможности.
 30. Основные принципы построения операционных систем. Принцип совместимости.
 31. Основные концепции организации ввода-вывода в операционных системах. Режимы управления вводом-выводом. Режим опроса. Режим обмена с прерываниями.
 32. Функции файловой системы и иерархия данных.
 33. Основные принципы построения операционных систем. Принцип генерируемости.
 34. Сегментно-страничный способ организации виртуальной памяти.
 35. Основные принципы построения операционных систем. Принцип открытости.

9.1.3. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

1. Основные понятия и определения
2. Управление процессами
3. Управление памятью
4. Управление вводом-выводом
5. Принципы построения и классификация операционных систем
6. Защита от сбоев и несанкционированного доступа

9.1.4. Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования

1. Обобщенная структура операционной системы.
2. Понятия: ядро системы, драйверы, утилиты.
3. Механизм обработки прерывания.
4. Режимы прерывания и прямого доступа к памяти.
5. Управление процессором.
6. Понятие "ресурсы" вычислительной системы: процессорное время, оперативная память, внешние устройства, программное обеспечение.
7. Проблемы и возможные критерии распределения ресурсов вычислительной системы.
8. Режим разделения времени.
9. Многопользовательский режим работы.
10. Способы планирования заданий пользователей
11. Подсистема ввода-вывода.
12. Устройства ввода-вывода.
13. Назначение, задачи и технологии подсистемы ввода-вывода.

14. Согласование скоростей обмена и кэширования данных. Разделение устройств и данных между процессами.
15. Поддержка широкого спектра драйверов.
16. Динамическая загрузка и выгрузка драйверов.
17. Поддержка синхронных и асинхронных операций ввода-вывода.
18. Многослойная (иерархическая) модель подсистемы ввода-вывода.
19. Файловые системы.
20. Архитектура файловой системы.
21. Организация файлов и доступ к ним.
22. Физическая организация файловой системы.
23. Физическая организация и адресация файла.
24. Физическая организация FAT-системы.
25. Файловые операции.
26. Контроль доступа к файлам.
27. Проблемы надежности ОС, защиты от тупиков и совместно решаемых задач.
28. Требования и стандарты безопасности операционных систем.
29. Защита от сбоев и несанкционированного доступа.
30. Организация управления доступом и защиты ресурсов ОС.
31. Основные механизмы безопасности: средства и методы аутентификации в ОС

9.1.5. Темы лабораторных работ

1. Работа с виртуальными машинами. Создание командных файлов.
2. Файловые системы. NTFS. Структура. Особенности. Права доступа, аудит.
3. Изучение ОС Linux
4. Защита информации на основе принципов идентификации и аутентификации.
5. Реализация политики безопасности в MS Windows.

9.1.6. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Синхронизация процессов и задач.
2. Основные принципы построения операционных систем.
3. Классификация операционных систем.
4. Файловые системы.
5. Требования и стандарты безопасности операционных систем.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС
протокол № 10 от «21» 11 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ЭМИС | И.Г. Боровской | Согласовано, 806d2ff7-778b-4ed6- a3d7-87623a208b8c |
| Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС | А.А. Шелупанов | Согласовано, c53e145e-8b20-45aa- 9347-a5e4dbb90e8d |
| Начальник учебного управления | И.А. Лариошина | Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73 |

ЭКСПЕРТЫ:

| | | |
|----------------------------------|-----------------|--|
| Старший преподаватель, каф. ЭМИС | И.Г. Афанасьева | Согласовано, 14d2ad0b-0b75-401e- 9d97-39fca5825785 |
| Доцент, каф. КИБЭВС | А.А. Конев | Согласовано, 81687a04-85ce-4835- 9e1e-9934a6085fdd |

РАЗРАБОТАНО:

| | | |
|---------------------|-------------|--|
| Доцент, каф. КИБЭВС | А.Ю. Якимук | Разработано, 4ffdf265-fb78-4863- b293-f03438cb07cc |
|---------------------|-------------|--|