

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Факультет компьютерных наук и информационных технологий



**Рабочая программа дисциплины**

**ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Специальность

10.05.01 — Компьютерная безопасность

Специализация

Математические методы защиты информации

Квалификация выпускника

Специалист по защите информации

Форма обучения

Очная

Саратов,  
2017 год

## **1. Цели освоения дисциплины**

Цели освоения дисциплины «Операционные системы»: ознакомление студентов с архитектурой и основными возможностями современных ОС, а также получение практических навыков работы в ОС Windows и Linux. В результате изучения курса студенты должны:

- ознакомиться с существующими типами ОС и их особенностями;
- получить представление об архитектуре современных ОС;
- знать основные модули ОС и понимать, как они взаимодействуют;
- понимать что такое процесс и поток, взаимодействие процессов и многопоточная обработка данных;
- понимать особенности основных файловых систем и механизмы управления памятью;
- представлять современные тенденции развития ОС;
- иметь представление о критериях сравнения различных ОС;
- представлять основные стадии загрузки ОС и существующие механизмы восстановления при возникновении сбоев;

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Данная учебная дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» ООП и направлена на формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате изучения курсов «Информатика и программирование», «Математическая логика и теория алгоритмов».

Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков специалиста для успешной профессиональной деятельности.

Знания, умения и готовности, полученные студентом в результате освоения курса необходимы для освоения дисциплины «Защита в операционных системах».

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

- способностью применять методы научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе в работе над междисциплинарными и инновационными проектами (ОПК-4);

- способностью производить установку, наладку, тестирование и обслуживание современного общего и специального программного обеспечения, включая операционные системы, системы управления базами данных, сетевое программное обеспечение (ПК-17);

В результате указанных компетенций обучающийся должен:

Знать

- место и роль информационных систем и технологий в жизни современного общества;
- направления развития вычислительных систем с традиционной (нетрадиционной) архитектурой;
- проблемы и тенденции развития рынка системного программного обеспечения.
- принципы построения современных операционных систем и особенности их применения;
- содержание, основные этапы и тенденции развития системного и прикладного программирования;
- основы системного программирования;

Уметь

- описать предметную область поставленной задачи, используя основные концепции информационных технологий;
- извлекать полезную научно-техническую информацию из электронных и печатных документов по операционным системам;
- публично представлять собственные и известные научно-технические результаты в области системного программирования;
- корректно ставить классические задачи системного программирования;
- понять поставленную задачу системного программирования;
- грамотно пользоваться языком системного программирования;
- настраивать конкретные конфигурации операционных систем;
- формулировать и настраивать политику безопасности основных операционных систем, а также локальных компьютерных сетей, построенных на их основе;

Владеть

- навыками использования метода системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем;
- навыками выбора архитектуры современных вычислительных систем, комплексов и сетей системного администрирования;
- навыками разработки программных модулей, реализующих задачи, связанные с обеспечением безопасности операционных систем распространенных семейств;
- навыками конфигурирования и администрирования операционных систем;
- навыками использования современных системных программных средств;

операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ;

- навыками работы в среде различных операционных систем и способами их администрирования.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. ед., 288 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Всего часов	Лекции	Лабораторные (Практические) занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Аппаратная платформа вычислительной системы	5	1-9	54	18	18	18	Контрольная работа №1 на 17 неделе
2.	Системное программное обеспечение	5	10-18	54	18	18	18	Контрольная работа №1 на 17 неделе
	Промежуточная аттестация							Зачет
	ИТОГО			108	36	36	36	
3.	Вычислительный процесс	6	1-5	43	10	10	23	Контрольная работа №2 на 16 неделе
4.	Управление компонентами вычислительной системы	6	6-10	44	10	10	24	Контрольная работа №2 на 16 неделе
5.	Современные операционные системы	6	11-16	48	12	12	24	Контрольная работа №2 на 16 неделе
	Промежуточная аттестация							Экзамен
	ИТОГО			180	32	32	71	45
	<b>ВСЕГО</b>			<b>288</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>107</b>	<b>45</b>

##### РАЗДЕЛ 1. АППАРАТНАЯ ПЛАТФОРМА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

*Архитектура вычислительной системы.* Понятие архитектуры вычислительной системы. Классификация архитектуры вычислительной системы. Многопроцессорные вычислительные системы: SISD, SIMD, MISD, MIMD. Аппаратно-программная платформа вычислительной системы. Цифровой логический уровень. Ядро операционной системы. Дополнительное системное программное обеспечение. Системное программное обеспечение. Прикладные программы.

*Аппаратная платформа вычислительной системы.* Структура вычислительной системы. Структура микропроцессора. Аппаратная платформа на основе микропроцессора Intel x86. Регистры микропроцессора. Система прерываний. Буферная память. Ассоциативная память (кеш-буфер). Расслоение памяти. Особенности современных аппаратных платформ. Использование виртуальной памяти: Организация памяти в мультипрограммном режиме, Фрагментация памяти, Страничная организация памяти, Таблица приписки, Прерывание по защите памяти. Внешние устройства: Магнитные диски, CD ROM, CD-RW, DVD ROM, Blue Ray дисковые устройства, Flash память.

*Методы доступа к внешним устройствам вычислительной системы.* Технические решения, увеличивающие производительность вычислительной системы. Многоуровневая организация памяти вычислительных систем. Каналы. Интерфейсы внешней памяти. Дисковые массивы (RAID). Мультипрограммный режим. Проблема защиты памяти. Проблема привилегий. Проблема аварийного прерывания. Организация подкачки.

## РАЗДЕЛ 2. СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

*Системное программное обеспечение.* Программное обеспечение вычислительной системы. Функции системного программного обеспечения. Операционная система. Системы управления файлами. Интерфейсные оболочки. Программная виртуализация: Динамическая трансляция (гипервизор), Паравиртуализация. Аппаратная виртуализация. Система программирования. Утилиты.

*Введение в операционные системы.* Основные ресурсы вычислительной системы. Пользовательский интерфейс. Программный интерфейс. Структура ОС на примере Windows: Защищенные подсистемы, Исполнительная система, Уровень абстрагирования от оборудования. Ядро операционной системы. Функция управления процессорным временем. Функция управления подкачкой и буфером ввода-вывода. Функция управление разделяемыми ресурсами. Классификация операционных систем: Многопользовательские и однопользовательские ОС, Многозадачные и однозадачные ОС (невывесняющая и вывесняющая многозадачность), Многонитевая ОС, Мультипроцессирование (асимметричные и симметричные ОС), Системы пакетной обработки, Системы разделения времени, Системы реального времени. Способы построения ядра ОС. Объектно-ориентированный подход. Наличие нескольких прикладных сред. Распределенная организация ОС. Понятие операционной среды.

*Поколения операционных систем.* Закон Мура. Нулевое поколение (40-е годы прошлого века). Первое поколение (50-е годы прошлого века). Вычислительная техника. Второе поколение (60-е годы прошлого века). Третье поколение (середина 60-х – середина 70-х годов прошлого века). Операционные системы с открытым исходным кодом. Четвертое поколение (середина

70-х – середина 80-х годов прошлого века). Микропроцессоры. Персональные компьютеры. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). Пятое поколение (середина 80-х годов прошлого века – настоящее время). Высокопроизводительные вычисления, параллельные вычисления, параллельное программирование. Всепроникающая компьютеризация.

### РАЗДЕЛ 3. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

*Вычислительный процесс.* Понятия вычислительного процесса и ресурса. Состояния процесса. Дескриптор процесса. Контекст процесса. Понятие потоков. Обработка прерываний: Механизм прерываний, Функции прерываний, Внешние и внутренние прерывания, Программные прерывания, Прерывания при обращении к супервизору. Основные ресурсы вычислительной системы: Процессорное время, Оперативная память, Внешняя память, Программные модули, Привилегированные программные модули, Непривилегированные программные модули, Информационные ресурсы.

*Управление вычислительным процессом.* Управление задачами в операционных системах: Организация очередей процессов, Задачи динамического планирования. Организация планирования и диспетчеризации в операционных системах. Дисциплины диспетчеризации: Дисциплина FCFS, Дисциплины SJN и SRT, Дисциплина RR. Не вытесняющие и вытесняющие алгоритмы диспетчеризации: Не вытесняющая многозадачность, Вытесняющая многозадачность. Диспетчеризация задач с использованием динамических приоритетов.

### РАЗДЕЛ 4. УПРАВЛЕНИЕ КОМПОНЕНТАМИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

*Управление памятью.* Функции ОС по управлению памятью. Методы распределения памяти без использования дискового пространства: Распределение памяти фиксированными разделами, Распределение памяти разделами переменной величины, Стратегии размещения, Фрагментация памяти, Сжатие памяти, Защита памяти. Методы распределения памяти с использованием дискового пространства: Оверлеи, Виртуальная память, Механизм динамического преобразования адресов, Страничная организация памяти, Сегментное распределение памяти, Странично-сегментного распределения памяти. Кэширование данных в памяти.

*Управление вводом-выводом.* Периферийные устройства. Драйвер устройства. Основные концепции организации ввода-вывода. Режимы управления вводом-выводом: Режим обмена с опросом готовности устройства, Режим обмена с прерываниями. Устройства с последовательным доступом. Виртуальные устройства ввода-вывода. Спулинг. Системные таблицы ввода-вывода: Таблица оборудования, Таблица логических устройств, Таблица прерываний. Процесс управления вводом-выводом. Синхронный и асинхронный ввод-вывод. Кэширование операций ввода-вывода.

*Организация внешних устройств.* Периферийные устройства памяти.

Физический формат внешних устройств памяти. BIOS. Логический формат внешних устройств памяти. Дисковая память: Динамическое выделение, Статическое выделение, Смешанное выделение, Последовательное размещение, Размещение без использования свойств смежности, Логическая организация дисковой памяти. Безопасность внешних устройств памяти: Безопасность данных, Логические дефекты, Физические дефекты, Принципы внутренней избыточности. Типы памяти: Стандартная память, Дополнительная память, Отображаемая память, Расширенная память, Верхняя память, Высокая память.

*Управление файлами.* Файлы: Обычные файлы, Специальные файлы, Каталог. Файловые системы. Способы организации файловой структуры: Логическая организация файла, Физическая организация файла, Файловая структура, Одноуровневая организация, Древоподобная организация. Средства манипулирования файловой структурой: Дескриптор файла, Файловые системы с точной записью, Файловые системы с ленивой записью, Восстанавливаемые файловые системы. Посимвольные устройства. Поблочные устройства. Защита данных в файловой системе. Современные архитектуры файловых систем. Таблица размещения файлов (FAT).

*Интерфейсы вычислительных систем.* Принципы построения интерфейсов операционных систем. Интерфейсы системного и прикладного программирования. Интерпретатор команд операционных систем. Интерфейс прикладного программирования (API): Функции API в операционных системах, Функции API в системах программирования, Функции API внешних библиотек. Стандарт POSIX. Параллельно взаимодействующие вычислительные процессы: Использование блокировки памяти при синхронизации параллельных процессов, Синхронизация процессов операцией «ПРОВЕРКА И УСТАНОВКА», Семафоры Дейкстры, Тупики, Мьютексы, Мониторы Хорара.

## РАЗДЕЛ 5. СОВРЕМЕННЫЕ ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

*ПСовременные операционные системы Microsoft Windows.* Интегрированная программная среда MS Windows. Архитектура, принципы работы и стандарты: Уровень аппаратных абстракций, Микроядро, Драйверы устройств, Исполняющая система, Файловые системы (FAT, NTFS), Диспетчер ввода-вывода, Диспетчер кэш-памяти, Диспетчер процесса и потока, Системные службы, Подсистема Win32, Подсистема POSIX. Модель компонентных объектов (COM) и распределенных компонентных объектов (DCOM). Типы многозадачности и методы их реализации. Реализация объектно-ориентированного подхода. Динамически подключаемые библиотеки (DLL), динамический обмен данными (DDE) и механизм вставки и привязки объектов (OLE). Пользовательский интерфейс и органы управления. Вытесняющая многозадачность в Windows. Учётные данные пользователей и управление ими. Технология клиент-сервер, поддержка локальных вычислительных сетей. Под-

держка Web-технологий.

*Введение в Microsoft Windows Server 2008.* Знакомство с Windows Server 2008. Службы развертывания ОС. Ядро операционной системы. Администрирование и мониторинг сервера. Виртуализация в Windows Server 2008 (HyperV). Управление VHD-файлами. Серверные роли, контроллер домена и работа в сети. Пользовательские профили и управление ими. Резервное копирование в Windows Server 2008. Модернизация и управление лицензиями. Безопасность Windows Server 2008. Кластеризация в Windows Server 2008.

*Современная операционная система Linux.* Общие сведения о дистрибутивах Linux. Подготовка дискового пространства, установка и запуск ОС. Терминалы и графические оболочки. Многопользовательская работа. Работа с файлами, файловый менеджер Midnight Commander. Настройки Linux: Настройки графической среды KDE, Настройка внешнего вида рабочего стола, Настройка звуков, Настройка клавиатуры и мыши, Языковые настройки и настройки безопасности, Настройки просмотра файлов, Настройки печати и другие системные настройки, Настройки графической среды GNOME. Установка дополнительных программ в Linux: Установка программ, имеющих собственный сценарий установки, Установка программ, полученных в виде RPM-пакетов, Установка программ, полученных в виде исходных текстов. Команды и утилиты Linux (командная оболочка shell). Перенаправление и программные каналы. Скрипты Linux: Ввод и вывод данных в сценариях, Проверка условий в сценариях, Условные операторы в сценариях, Организация циклов в сценариях, Арифметические и логические операции в сценариях. Настройка командного процессора. Профиль системы. Конфигурационный файл. Идентификация и системные журналы. Состояния процесса. Сигналы – межпроцессная коммуникация. Управление процессами. Доступ в файловой системе. Программирование в Linux. Работа Linux в вычислительных сетях. Linux-серверы. Компилирование ядра Linux.

*Тенденции развития операционных систем.* Требования предъявляемые к современным ОС. Монолитные ОС. Многоуровневые ОС. Микроядерные ОС. Операционные системы для множественных прикладных сред. Расширение адресного пространства ОС. Операционные системы для сетевых сред. Операционные системы для параллельных вычислений. Операционные системы для мультимедиа. Операционные системы мобильных вычислительных средств. Операционные системы встроенных вычислительных устройств.

### **План лабораторных занятий**

На лабораторных занятиях студенты изучают работу операционных систем, устройство и способы конфигурирования и объясняют ход действий преподавателю.

Задания для лабораторного практикума приведены в ФОС, раздел «Задания для лабораторных занятий».

№ занятия	Тема	Задания для лабораторного практикума
1–9	Аппаратная платформа вычислительной системы.	1-3
9–18	Системное программное обеспечение	4-6
19–23	Вычислительный процесс	7-8
24–28	Управление компонентами вычислительной системы	9-10
29–34	Современные операционные системы	11

## 5. Образовательные технологии

Предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: модельный метод обучения, разбор конкретных ситуаций, командное выполнение заданий с распределением ролей, тестирование. Используется сочетание разных форм и способов передачи учебной информации: вербальный, невербальный, с использованием средств визуализации информации (презентации) и разных способов отчетности (письменно, устно, с использованием электронных дистанционных технологий).

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве; увеличивается время на самостоятельное освоение материала.

Основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешенных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, благодаря чему легче адаптируются в социуме.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

В рамках самостоятельной работы студенты самостоятельно изучают дополнительную литературу по материалам курса, выполнение заданий контрольных работ, готовят отчета по лабораторным работам.

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя задания для самостоятельной работы (методические рекомендации, критерии оценивания и список заданий), задания для лабораторных занятий (методические рекомендации, критерии оценивания и список заданий) по соответствующим разделам, задания для контрольной работы (методические рекомендации, критерии оценивания и варианты заданий), контрольные вопросы, вопросы

для проведения промежуточной аттестации.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Се- местр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
5	5	40	0	10	0	5	40	100
6	5	40	0	10	0	5	40	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### Семестр 5

##### *Лекции*

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр — от 0 до 5 баллов.

##### *Лабораторные занятия*

Контроль выполнения лабораторных заданий в течение одного семестра — от 0 до 40 баллов.

##### *Самостоятельная работа*

Выполнение заданий для самостоятельной работы — от 0 до 10 баллов.

##### *Автоматизированное тестирование*

Не предусмотрено.

##### *Другие виды учебной деятельности*

Контрольная работа (от 0 до 5 баллов).

Таким образом в течение семестра студент может получить от 0 до 5 баллов.

##### *Промежуточная аттестация*

Методика оценивания знаний обучающихся по дисциплине «Операционные системы» в ходе промежуточной аттестации

25–40 баллов — ответ на «отлично»:

Ответ студента содержит:

- глубокое знание программного материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой;
- знание концептуально-понятийного аппарата всего курса;
- знание монографической литературы по курсу,
- также свидетельствует о способности:
- самостоятельно критически оценивать основные положения курса;
- увязывать теорию с практикой.

15–24 баллов — ответ на «хорошо»:

Ответ студента свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,
- а также содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

10–14 баллов — ответ на «удовлетворительно»:

Ответ студента содержит:

- поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса;
- стремление логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.

0–9 баллов — неудовлетворительный ответ :

Студент имеет существенные пробелы в знании основного материала по программе и допускает принципиальные ошибки при изложении материала.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5-й семестр по дисциплине «Операционные системы» составляет 100 баллов.

**Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Операционные системы» в оценку (зачет):**

меньше 61 баллов	«незачтено»
от 61 баллов и более	«зачтено»

## **Семестр 6**

### ***Лекции***

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр — от 0 до 5 баллов.

### ***Лабораторные занятия***

Контроль выполнения лабораторных заданий в течение одного семестра — от 0 до 40 баллов.

### ***Самостоятельная работа***

Выполнение заданий для самостоятельной работы — от 0 до 10 баллов.

### ***Автоматизированное тестирование***

Не предусмотрено.

### ***Другие виды учебной деятельности***

Контрольная работа (от 0 до 5 баллов).

Таким образом в течение семестра студент может получить от 0 до 5 баллов.

### ***Промежуточная аттестация***

Методика оценивания знаний обучающихся по дисциплине «Операционные системы» в ходе промежуточной аттестации

25–40 баллов — ответ на «отлично»:

Ответ студента содержит:

- глубокое знание программного материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой;
- знание концептуально-понятийного аппарата всего курса;
- знание монографической литературы по курсу,
- также свидетельствует о способности:
- самостоятельно критически оценивать основные положения курса;
- увязывать теорию с практикой.

15–24 баллов — ответ на «хорошо»:

Ответ студента свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,
- а также содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

10–14 баллов — ответ на «удовлетворительно»:

Ответ студента содержит:

- поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса;
- стремление логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.

0–9 баллов — неудовлетворительный ответ :

Студент имеет существенные пробелы в знании основного материала по программе и допускает принципиальные ошибки при изложении материала.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 6-й семестр по дисциплине «Операционные системы» составляет 100 баллов.

**Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Операционные системы» в оценку (экзамен):**

меньше 61 баллов	«неудовлетворительно»
от 61 до 74 баллов	«удовлетворительно»
от 75 до 90 баллов	«хорошо»
от 91 баллов и более	«отлично»

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Операционные системы»**

а) основная литература:

1. *Таненбаум Э.* Архитектура компьютера, Питер, 2013. [Электронный ресурс] <http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-496-00337-7>
2. *Робачевский А.* Операционная система UNIX, Санкт-Петербург, 2015. [Электронный ресурс] <http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-9775-1428-6>

б) дополнительная литература:

3. *Вавренюк А. Б.* Операционные системы. Основы UNIX (практическое руководство), М., 2015. [Электронный ресурс] <http://znanium.com/go.php?id=504874>

в) Интернет-ресурсы:

4. Документация по ОС Windows, [Электронный ресурс] <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/>

г) программное обеспечение:

5. Лицензионное программное обеспечение: Visual Studio 20XX (поставляемое по лицензии DreamSpark).

## **9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины «Операционные системы»**

Для проведения лекционных занятий необходимы: маркерная доска, мультимедийный проектор, компьютер с доступом к сети Интернет.

Для проведения лабораторных занятий необходим: наличие компьютерного класса с установленным программным обеспечением и доступом к сети Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО для специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность» и специализации «Математические методы защиты информации» (квалификация «Специалист по защите информации»).

Автор

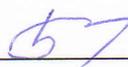
доцент, к. ф.-м. н.

 Наркайтис Г. Г.

Программа разработана в 2012 г. (Одобрена на заседании кафедры технологий программирования 2 мая 2012 г. протокол № 12).

Программа актуализирована в 2017 г. (Одобрена на заседании кафедры технологий программирования 13 января 2017 г. протокол № 7).

Зав. кафедрой технологий  
программирования, к. ф.-м. н.

 Батраева И. А.

Декан факультета КНиИТ,  
к. ф.-м. н., доцент

 Федорова А. Г.