



Capacity Building in Higher Education  
“Innovative ICT Education for Social-Economic Development” (IESED)  
574283-EPP-1-2016-1-LT-EPPKA2-CBHE-JP



## ***ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ***

***Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
1-40 05 01-01 Информационные системы и технологии***



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

**Учреждение образования**  
**«Белорусский государственный педагогический университет**  
**имени Максима Танка»**  
**Учреждение образования**  
**«Витебский Государственный Технологический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ И.А.Петюль

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_

Регистрационный № УД- \_\_\_\_\_ /уч

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ В.М.Зеленкевич

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_

Регистрационный № УД- \_\_\_\_\_ /уч.

**ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
1-40 05 01-01 Информационные системы и технологии

**Минск, 2018**

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы «Операционные системы» для специальности 1-40 05 01 Информационные системы и технологии ТД-1.1172/тип. Дата утверждения 04.02.2015.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Чубаров С.И., доцент, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационных технологий в образовании физико-математического факультета учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»;

Черненко Д. В., старший преподаватель кафедры информационные системы и автоматизация производства факультета информационных технологий и робототехники учреждения образования «Витебский государственный технологический университет»

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой информационных технологий в образовании физико-математического факультета учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»; (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_)

Кафедрой информационные системы и автоматизация производства факультета информационных технологий и робототехники учреждения образования «Витебский государственный технологический университет» (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная учебная программа разработана в рамках реализации проекта международной технической помощи 574283-EPP-1-2016-1-LT-EPPKA2-SBHE-JP «Инновационное образование в сфере информационных и коммуникационных технологий для социально-экономического развития» (IESED) программы Erasmus+.

Для управления образовательным процессом и организации контрольнооценочной деятельности и самостоятельной работы студентов используется электронный курс «ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ» в СДО MOODLE БГПУ (<https://bspu.by/moodle/>).

Современная тенденция глобальной информатизации общества повышает требования к уровню компьютерной грамотности и информационной компетентности выпускников. Без знания основ информационных технологий современному специалисту невозможно эффективно решать многие профессиональные задачи. Одним из важнейших аспектов дисциплины «Операционные системы» является преподавание на основе принципа профессиональной направленности, состоящего в использовании задач профессиональной деятельности специалиста в учебном материале. В связи с этим при организации занятий использованы реальные задачи, которые позволяют развивать у обучающихся навыки решения поставленной прикладной задачи, ее анализа, умения прогнозировать различные процессы и явления. Актуальным является включение в учебный материал заданий, связанных с работой, наладкой и тестированием различных операционных систем.

**Цель учебной дисциплины:** формирование у студентов знаний об особенностях построения, основных компонентах и принципах работы операционных систем, а также умений использовать средства операционных систем для обеспечения организации вычислительного процесса и работы вычислительной устройств

**Задачи учебной дисциплины:**

- формирование у студентов знаний по дисциплине, достаточных для самостоятельной работы в современных операционных системах
- ознакомление с новыми решениями в области современных операционных систем, используемых для персональных, встраиваемых и распределенных вычислительных систем;
- выработка практических навыков написания системных приложений для использования ресурсов операционных систем.
- овладение умениями применять, анализировать, преобразовывать информационные модели реальных объектов и процессов, используя при этом ИКТ, принципы взаимодействия операционных систем с периферийными устройствами и с пользователем.

Основными методами обучения, отвечающими целям и задачам изучения учебной дисциплины, являются: теоретико-информационные методы, проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский методы;

коммуникативные технологии, основанные на активных и интерактивных формах и методах обучения; контрольно-оценочные; самостоятельная работа студентов; раздаточные материалы, аудиовизуальные средства обучения, а также программные средства для обработки графической, текстовой, числовой, мультимедиа информации, баз данных и др.

На изучение учебной дисциплины для дневной формы получения образования учебными планами отводится всего 82 часа (3 зачетных единицы), из них 50 часов составляют аудиторные занятия: 26 часов – лекции, 24 часов – лабораторные занятия. Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов составляет 32 часа.

Для студентов заочной формы получения образования учебными планами отведено 14 аудиторных часов: 8 часов - лекции, 6 часов - лабораторные занятия.

Текущая аттестация проводится в соответствии с учебным планом специальности 1-40 05 01-01 Информационные системы и технологии в форме экзамена.

## 1. ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код курса	Год обучения	Семестр	Аудиторные часы				Часы самостоятельной работы	З.ед.	Форма обучения
			Всего	Лек	Лаб	Прак/сем			
21	1	2	82	26	24		32	3	Д.О
21	1	2	82	8	6		68	3	З.О

## 2. ЦЕЛЬ КУРСА

Формирование у студентов знаний об особенностях построения, основных компонентах и принципах работы операционных систем, а также умений использовать средства операционных систем для обеспечения организации вычислительного процесса и работы вычислительной устройств

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Знать понятие «операционные системы» и особенности управления ими;
2. Знать методологию и стандарты разработки операционных систем;
3. Проводить комплексное тестирование операционных систем и прикладного программного обеспечения.
4. Уметь применять базовые научные и теоретические знания для решения практических задач (PLO6).
5. Анализировать направления и перспективы развития операционных систем

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА для очной формы получения образования

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студента	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1</b>	<b>Функции и архитектура операционных систем (ОС)</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
1.1	Тема 1.1 лекционных занятий	2			2	Тестирование.
1.2	Тема 1.2 лекционных занятий	2				Тестирование.
1.3	Лабораторная работа 1.1			2		Защита

						лабораторной работы
1.4	Лабораторная работа 1.2			2		Защита лабораторной работы
1.5	Тема 1 заданий самостоятельной работы				2	Отчет по самостоятельной работе
<b>2</b>	<b>Процессы и потоки. Распределение времени процессора и синхронизация</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	
2.1	Тема 2.1 лекционных занятий	2				Тестирование.
2.2	Тема 2.2 лекционных занятий	2				Тестирование.
2.3	Лабораторная работа 2.1			2		Защита лабораторной работы
2.4	Лабораторная работа 2.2			4		Защита лабораторной работы
2.5	Тема 2 заданий самостоятельной работы				4	Отчет по самостоятельной работе
<b>3</b>	<b>Архитектура памяти и виртуальная память</b>	<b>4</b>	<b>-</b>		<b>2</b>	
3.1	Тема 3.1 лекционных занятий	2				Тестирование.
3.2	Тема 3.2 лекционных занятий	2				Тестирование.
3.3	Тема 3 заданий самостоятельной работы				2	Отчет по самостоятельной работ
<b>4</b>	<b>Управление внешними устройствами и организация файловых систем</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
4.1	Тема 4 лекционных занятий	2				Тестирование.
4.2	Лабораторная работа 4			2		Защита лабораторной работы
4.3	Тема 4 заданий самостоятельной работы				4	Отчет по самостоятельной работе
<b>5</b>	<b>Организация мультипроцессорных ОС</b>	<b>2</b>			<b>4</b>	
	Тема 5 лекционных занятий	2				Тестирование
	Тема 5 заданий самостоятельной работы				4	Отчет по самостоятельной работе
<b>6</b>	<b>Коммуникационные средства многомашинных систем</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	
	Тема 6 лекционных занятий	2				Тестирование
	Лабораторная работа 6			4		Защита лабораторной работы

	Тема 6 заданий самостоятельной работы				4	Отчет по самостоятельной работе
<b>7</b>	<b>Оценка производительности вычислительной системы</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	
7.1	Тема 7 лекционных занятий	2				Тестирование.
7.2	Тема 7 заданий самостоятельной работы				2	Отчет по самостоятельной работ.
<b>8</b>	<b>Технологии виртуализации</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	
8.1	Тема 8 лекционных занятий	2				Тестирование.
8.2	Лабораторная работа 8			4		Защита лабораторной работы
8.3	Тема 8 заданий самостоятельной работы				4	Отчет по самостоятельной работ
<b>9</b>	<b>Особенности мобильных ОС</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	
9.1	Тема 9 лекционных занятий	2				Тестирование.
9.2	Лабораторная работа 9			4		Защита лабораторной работы
9.3	Тема 9 заданий самостоятельной работы				4	Отчет по самостоятельной работ.
<b>10</b>	<b>Защита объектов ОС</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	
10.1	Тема 10 лекционных занятий	2				Тестирование.
10.2	Тема 10 заданий самостоятельной работы				2	Отчет по самостоятельной работ
<b>Итого</b>		<b>26</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	



**5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА  
для заочной формы получения образования**

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студента	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1</b>	<b>Функции и архитектура операционных систем (ОС)</b>	<b>1</b>	<b>-</b>		<b>9</b>	
1.1	Тема 1.1 лекционных занятий	1			1	Тестирование.
1.2	Тема 1.2 лекционных занятий				2	Тестирование.
1.3	Лабораторная работа 1.1				2	Защита лабораторной работы
1.4	Лабораторная работа 1.2				2	Защита лабораторной работы
1.5	Тема 1 заданий самостоятельной работы				2	Отчет по самостоятельной работе
<b>2</b>	<b>Процессы и потоки. Распределение времени процессора и синхронизация</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	
2.1	Тема 2.1 лекционных занятий	1			1	Тестирование.
2.2	Тема 2.2 лекционных занятий				2	Тестирование.
2.3	Лабораторная работа 2.1			2		Защита лабораторной работы
2.4	Лабораторная работа 2.2				4	Защита лабораторной работы
2.5	Тема 2 заданий самостоятельной работы				4	Отчет по самостоятельной работе
<b>3</b>	<b>Архитектура памяти и виртуальная память</b>	<b>1</b>	<b>-</b>		<b>5</b>	
3.1	Тема 3.1 лекционных занятий	1			1	Тестирование.
3.2	Тема 3.2 лекционных занятий				2	Тестирование.
3.3	Тема 3 заданий самостоятельной работы				2	Отчет по самостоятельной работ
<b>4</b>	<b>Управление внешними устройствами и организация файловых систем</b>		<b>-</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	
4.1	Тема 4 лекционных занятий				2	Тестирование.

4.2	Лабораторная работа 4			2		Защита лабораторной работы
4.3	Тема 4 заданий самостоятельной работы				4	Отчет по самостоятельной работе
<b>5</b>	<b>Организация мультипроцессорных ОС</b>	<b>1</b>			<b>5</b>	
5.1	Тема 5 лекционных занятий	1			1	Тестирование
5.2	Тема 5 заданий самостоятельной работы				4	Отчет по самостоятельной работе
<b>6</b>	<b>Коммуникационные средства многомашиных систем</b>	<b>1</b>		<b>2</b>	<b>7</b>	
6.1	Тема 6 лекционных занятий	1			1	Тестирование
6.2	Лабораторная работа 6			2	2	Защита лабораторной работы
6.3	Тема 6 заданий самостоятельной работы				4	Отчет по самостоятельной работе
<b>7</b>	<b>Оценка производительности вычислительной системы</b>				<b>4</b>	
7.1	Тема 7 лекционных занятий				2	Тестирование.
7.2	Тема 7 заданий самостоятельной работы				2	Отчет по самостоятельной работ.
<b>8</b>	<b>Технологии виртуализации</b>	<b>1</b>			<b>9</b>	
8.1	Тема 8 лекционных занятий	1			1	Тестирование.
8.2	Лабораторная работа 8				4	Защита лабораторной работы
8.3	Тема 8 заданий самостоятельной работы				4	Отчет по самостоятельной работ
<b>9</b>	<b>Особенности мобильных ОС</b>	<b>1</b>			<b>9</b>	
9.1	Тема 9 лекционных занятий	1			1	Тестирование.
9.2	Лабораторная работа 9				4	Защита лабораторной работы
9.3	Тема 9 заданий самостоятельной работы				4	Отчет по самостоятельной работ.
<b>10</b>	<b>Защита объектов ОС</b>	<b>1</b>			<b>3</b>	

10.1	Тема 10 лекционных занятий	1			1	Тестирование.
10.2	Тема 10 заданий самостоятельной работы				2	Отчет по самостоятельной работ
Итого		<b>8</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>68</b>	

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

№	Название темы	Содержание
1.1	Введение. Эволюция операционных систем (ОС). Функции, классификация ОС.	Клиентские и серверные ОС. ОС пакетной обработки. ОС реального времени. Жесткие и мягкие (гибкие) системы реального времени. ОС с разделением времени. Интерактивные ОС. Специализированные и встроенные ОС. Сете-вые корпоративные ОС. Многопроцессорные ОС. Аппаратные, программные и информационные ресурсы вычислительной системы. Функции ОС.
1.2	Архитектура операционных систем	Эксплуатационные требования к ОС. Службы и сервисы ОС. Монолитные и многоуровневые (многослойные) системы. Ядро (супервизор) ОС. Функции супервизора. Вспомогательные модули ОС. Средства аппаратной поддержки ОС. Машинно-зависимые компоненты ОС. Концепция микроядерной архитектуры ОС
2.1	Процессы и потоки. Понятие процесса и потока. Управление процессами и потоками	Дескриптор процесса. Модель потока. Взаимодействие процессов. Критический ресурс. Критический участок процесса. Синхронизация процессов с помощью элементарных приемов нижнего уровня. Аппаратные неделимые операции "Блокировка памяти" и "Проверить и установить". Алгоритм Деккера. Семафоры общие и двоичные. Синхронизация процессов на двоичных семафорах. Мьютексы. Условия возникновения тупиков. Предотвращение тупиков, основанное на нарушении одного из условий возникновения тупика. Динамический обход тупиков. Алгоритм банкира для одного и нескольких видов ресурсов. Обнаружение тупиков. Восстановление после тупиков.
2.2	Распределение времени процессора и синхронизация. Мультипрограммирование (многозадачность)	Состояния процесса. Методы планирования в мультипрограммных системах. Вытесняющее и не вытесняющее планирование. Разделение времени. Квантование времени. Планирование в различных системах. Синхронизация процессов с помощью приемов верхнего уровня. Монитор Хоара. Почто-вые ящики. Барьеры. События и сигналы. Монитор, основанный на управляющей структуре «Таблица синхронизации». Управление процессами на основе таблицы синхронизации. Процедуры TP, TV, WAIT, POST. Процесс CLOCK. Определение тупика.
3.1	Архитектура памяти	Именуемая функция. Функция памяти. Функция содержимого. Способы объединения модулей. Динамическое связывание модулей. Распределение памяти. Статическое и динамическое распределение. Стратегии распределения памяти. Перекрытие

		<p>программ. Попеременная загрузка заданий. Сегментация программ. Страничная организация памяти. Сегментация в сочетании со страничной организацией памяти. Статическое и динамическое установление связей. Фрагментация памяти. Внешняя и внутренняя фрагментация. Кэширование адресуемых объектов и отображение виртуальных адресов на реальные.</p>
3.2	Виртуальная память	<p>Многоуровневая организация виртуальной памяти. Стратегии распределения памяти для сегментов переменной длины. Список свободной памяти, способы его организации. Списки пустот, упорядоченные по адресам, по размеру. Списки пустот, организованные в виде системы расщепления. Уплотнение. Стратегии распределения для страниц фиксированной длины. Стратегии подкачек страниц. Подкачка по запросу. Опережающая подкачка. Стратегии вытеснения страниц.</p>
4	Управление внешними устройствами и организация файловых систем	<p>Планирование работы дисками памяти. Цели и принципы планирования. Оптимизация времени поиска цилиндра. Оптимизация времени ожидания записи. Конфигурирование подсистемы внешней памяти вычислительной системы. Функции файловой системы. Многоуровневая организация системы управления файлами. Порты ввода-вывода. Логическая и физическая организация файловой системы. Буферизация (кэширование операций ввода/вывода). Способы организации файлов. Файловые операции. Методы доступа к записям файла (синхронный/асинхронный, последовательный/прямой). Дескриптор файла. Целостность файловых систем. Избыточные дисковые RAID-системы.</p>
5	Организация мультипроцессорных ОС	<p>Вычислительные системы с однородной (сосредоточенной) и неоднородной (распределенной) памятью. SMP – симметричная многопроцессорная обработка. CMP – перестраиваемая симметричная многопроцессорная обработка. MPP – многопроцессорная архитектура с распределенной памятью (массовый параллелизм). Кластеры. Архитектура ссNUMA. Доменная архитектура многопроцессорных систем. Средства разработки параллельных программ. Модели программирования для ВС с различным стандартами.</p>
6	Коммуникационные средства многомашинных систем	<p>Обмен сообщениями. Вызов удаленных процедур. Распределенная память совместного пользования. Средства взаимодействия распределенных ВС. ПО, основанное на документе. ПО, основанное на распределенной файловой системе. ПО, основанное совместно используемых объектах. ПО, основанное на координации. Природа параллелизма компьютерных вычислений. Средства разработки параллельных программ. Методы реализации когерентности многоуровневой памяти. Модели состоятельности памяти.</p>
7	Оценка производительности вычислительной системы	<p>Цели исследований и показатели производительности. Пиковая и реальная производительность. Методы оценки производительности. Тесты производительности: производителей, стандартные, пользователей. Стандартные тесты: iCOMP, SPECxx, Linpack, TPC, WebStone и др.</p>
8	Технологии виртуализации	<p>Цели и решения. Виртуальная инфраструктура. Доменная архитектура многопроцессорных вычислительных систем (ВС).</p>

		Системные и прикладные разделы ВС. Разделение ВС на классы приложений. Применения технологий виртуализации: разработка и тестирование ПО; моделирование работы реальных систем на исследовательских стендах; консолидация серверов с целью повышения эффективности использования оборудования; консолидация серверов в рамках решения задач поддержки унаследованных приложений; демонстрация и изучение нового ПО; развертывание и обновление прикладного ПО в условиях действующих информационных систем; работа на ПК с разнородными операционными средами. Эмуляция аппаратная и программная. Модульный состав эмулятора.
9	Особенности мобильных ОС	Особенности встроенных ОС и ОС реального времени. ОС для встроенных систем: Linux, Windows CE/Mobile, Symbian, Android и др.
10	Защита объектов ОС	Статус защиты. Защита паролями. Требования к ОС по безопасности. Внешняя безопасность. Операционная безопасность. Полномочия и объектно-ориентированные системы. Активные и пассивные элементы сферы защиты. Объекты защиты. Субъекты доступа к защищаемым объектам. Домены и возможности. Описание статуса защиты. Атрибуты доступа. Управление статусом защиты. Матричное представление статуса защиты. Списки возможностей. Списки управления доступом. Механизм «замок-ключ». Криптография. Криптографические секретные системы. Шифр. Системы с открытыми ключами. Цифровые подписи. Схемы шифрования.

## 7. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№	Название темы	Содержание
1.1	Функции и архитектура операционных систем (ОС)	Введение в операционную систему MS-DOS
1.2	Функции и архитектура операционных систем (ОС)	Базовый набор терминальных команд ОС Unix
2.1	Процессы и потоки. Понятие процесса и потока. Свойства процесса. Реализация процесса.	Работа в ОС DEBIAN
2.2	Распределение времени процессора и синхронизация	Изучение процессов в операционной системе Linux
4	Управление внешними устройствами и организация файловых систем	Обслуживание файловой структуры с помощью Norton Commander
6	Коммуникационные средства многомашинных систем	Работа с сетью в OS Linux
8	Технологии виртуализации	Установка ОС Debian Linux 8.3 в виртуальную машину VMWare.
9	Особенности мобильных ОС	Основы работы в ОС MacOS X

## 8. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

№ темы	Наименование индивидуальной практической работы	Содержание
1	Функции и архитектура операционных систем (ОС)	Изучение основной и дополнительной литературы по теме. Подготовить доклад и презентацию по новейшим ОС.
2	Процессы и потоки. Распределение времени процессора и синхронизация	Подготовить доклад и презентацию о различных способах синхронизации потоков.
3	Архитектура памяти и виртуальная память	Подготовить доклад и презентацию о способах распределения оперативной памяти между процессами.
4	Управление внешними устройствами и организация файловых систем	Перекрытие программ. Сегментация программ. Статическое и динамическое установление связей. Стратегии распределения памяти. Подкачка по запросу. Опережающая подкачка. Стратегии вытеснения страниц.
5	Организация мультипроцессорных ОС	SMP. CMP, MPP системы. Системные разделы. Разделение приложений. Средства разработки параллельных программ. Модели состоятельности многоуровневой памяти. Типы мультипроцессорных ОС.
6	Коммуникационные средства многомашинных систем	Коммуникационное программное обеспечение. Средства взаимодействия распределенных ВС.
7	Оценка производительности вычислительной системы	Методы оценки производительности. Тесты производительности:
8	Технологии виртуализации	Применения технологий виртуализации: разработка и тестирование ПО; моделирование работы реальных систем на исследовательских стендах; консолидация серверов с целью повышения эффективности использования оборудования.
9	Особенности мобильных ОС	Аналитический обзор и сравнение возможностей ОС для мобильных устройств. Обзор Google Android (реферат). Обзор iOS (реферат).
10	Защита объектов ОС	Механизм «замок–ключ». Криптография. Криптографические секретные системы. Шифр. Системы с открытыми ключами. Цифровые подписи. Схемы шифрования.

## Критерии оценки результатов по десятибалльной шкале

Десятибалльная шкала в зависимости от величины балла и отметки включает следующие критерии:

### **10 (десять) баллов, зачтено:**

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной, дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;

умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;

творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях высокий уровень культуры исполнения заданий.

### **9 (девять) баллов, зачтено:**

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

систематическая, активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

### **8 (восемь) баллов, зачтено:**

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

### **7 (семь) баллов, зачтено:**

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

самостоятельная работа на лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

### **6 (шесть) баллов, зачтено:**

достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;



способность самостоятельно применять типовые решения в рамках, учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

**5 (пять) баллов, зачтено:**

достаточные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им сравнительную оценку;

самостоятельная работа на лабораторных занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

**4 (четыре) балла, зачтено:**

достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им оценку;

работа под руководством преподавателя на лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

**3 (три) балла, не зачтено:**

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками;

слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой учебной дисциплины;

пассивность на лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

**2 (два) балла, не зачтено:**

фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;

пассивность на лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

**1 (один) балл, не зачтено:**

отсутствие знаний и (компетенций) в рамках образовательного стандарта высшего образования, отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.

## **9. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ И ПОДГОТОВКИ УЧЕБНЫХ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

Обучение будет проводиться с использованием интерактивных методов (круглые столы, метод проектов) и дистанционных технологий, реализованных средствами учебного портала Moodle. Обучающиеся будут обеспечены электронными презентациями лекций, электронной версией раздаточного материала к лабораторным занятиям.

На аудиторных занятиях обучающиеся будут изучать дисциплину непосредственно в компьютерном классе. При проведении занятий будет использоваться стандартное программное обеспечение (ПО)

При подготовке учебных, учебно-методических материалов были использованы следующие средства и технологии:

- MS Office
- Интернет-сервисы (*LearningApps* и др.)
- Программы для записи и редактирования видео
- Программы для визуализации данных
- Специализированное ПО

## **10. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Основная литература**

1. Гордеев, А. В. Операционные системы / А. В. Гордеев. – СПб: Питер, 2007. – 416 с.
2. Комиссарова, В Программирование драйверов для Windows / В. Комиссарова. – СПб. : БХВ-Петербург, 2007. – 256 с.
3. Мартемьянов, Ю.Ф. Операционные системы. Концепции построения и обеспечения безопасности / Ю.Ф. Мартемьянов, А.В. Яковлев, А.В. Яковлев – М.: Горячая линия-Телеком, 2011. – 336 с.
4. Назаров, С.В. Архитектура и проектирование программных систем: монография / С. В. Назаров. –М.: ИНФРА-М, 2016. – 376 с.
5. Назаров, С.В. Операционные среды, системы и оболочки. Основы структурной и функциональной организации. – М.: Кудиц-Пресс, 2007. – 504 с.
6. Назаров, С. В. Операционные системы. Практикум / С.В. Назаров, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко. – Москва: КноРус, 2012. – 374 с.
7. Назаров, С.В. Технологии многопользовательских операционных систем: монография / С.В. Назаров, А.И. Широков; под ред. С. В.Назарова. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2012. – 296 с.
8. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер – СПб. : ПИТЕР, 2011. – 943 с.
9. Стащук, П. В. Краткое введение в операционные системы: / П.В. Стащук. – М.: ФЛИНТА, 2014. – 128 с.

#### **Дополнительная**

1. Андресен, Бент. Б. Мультимедиа в образовании: специализированный учеб. курс: [пер. с англ] / Бент. Б. Андерсен, Катя Ван Ден Бринк. – 2 – е изд. ; испр. и доп. – М.: Дрофа, 2007. – 221 с.
2. Киселев, Г.М. Информационные технологии в педагогическом образовании. Учебник для бакалавров / Г.М. Киселев, Р.В. Бочкова. - М. : Дашков и Ко, 2012.
3. Красильникова, В.А. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании : учебное пособие / В.А. Красильникова. - М. : Директ-Медиа, 2013.
4. Мако Хилл, Б. Ubuntu Linux : официальный учебный курс / Б. Мако Хилл [и др.]// - М. : Триумф.- 2008г. - 384 с.
5. Робачевский, А. Операционная система UNIX, 2-е издание /А. Робачевский, С. Немнюгин, О. Стесик// – СПб.: БХВ-Петербург – 2010г.– 528 С.
6. Руссинович, М. Внутреннее устройство Microsoft Windows: Windows Server 2003, Windows XP, Windows 2000. Мастер-класс, 4-е издание / М. Руссинович, Д. Соломон //: - СПб.: Питер. -2005г.- 990С.
7. Таненбаум, Э.. Операционные системы. Разработка и реализация Э.Таненбаум, А. Вудхал. – СПб. : Питер, 2007. – 704 с.