

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 02.11.2023 14:24:37  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ



Декан факультета  
информационных технологий  
/Д. Г. Демидов/

августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Распределённые системы»**

Направление подготовки  
**10.03.01 «Информационная безопасность»**

Образовательная программа (профиль)  
**«Безопасность компьютерных систем»**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

**Очная**  
Год приема - 2021

Москва 2021 г.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **10.03.01 «Информационная безопасность»**.

**Программу составил:** к.т.н., доцент Калущкий И.В.

**Программа утверждена на заседании кафедры «Информационная безопасность»**  
«30» августа 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой  
«Информационная безопасность»



к.т.н., доцент

Н.В. Федоров

## 1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Распределённые системы» следует отнести:

- Формирование у студентов знаний в области распределенных вычислительных систем для последующего практического использования с учётом аспектов обеспечения информационной безопасности таких систем.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Распределённые системы» следует отнести:

- изучение методов проектирования распределенных вычислительных систем;
- изучения принципов работы с СУБД;
- определение критериев защищенности распределенных вычислительных систем;
- освоения механизмов контроля целостности в распределенных вычислительных системах.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Распределённые системы» относится к числу **элективных учебных дисциплин** (Б.1.2) основной образовательной программы (Б.1.ДВ.6).

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: «Основы информационной безопасности», «Системы управления базами данных», «Организация ЭВМ и вычислительные системы», «Сети и системы передачи информации».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	<b>знать:</b> основные понятия информатики, назначение, функции и структуру операционных систем, вычислительных сетей и систем управления базами данных; <b>уметь:</b> использовать программные и аппаратные средства персонального компьютера, применять знания в области распределенных вычислительных систем для решения задач. <b>владеть:</b> - навыками поиска информации в глобальной информационной сети Интернет и работы с офисными приложениями (текстовыми процессорами, электронными таблицами, средствами подготовки презентационных материалов, СУБД и т.п.).

ПК-1	Способен выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации	<p><b>знать:</b> современные виды информационного взаимодействия и обслуживания, принципы и методы противодействия несанкционированному информационному воздействию на вычислительные сети и системы передачи информации, основные задачи и понятия криптографии, требования к шифрам и основные характеристики шифров, модели шифров и математические методы их исследования, принципы построения криптографических алгоритмов;</p> <p><b>уметь:</b> использовать и настраивать программно-аппаратные средства защиты информации, проводить анализ показателей качества сетей и систем связи, осуществлять настройку распределенных систем и их подсистем обеспечения безопасности.</p> <p><b>владеть:</b> -навыками разработки распределенных вычислительных систем; -навыками построения распределенных вычислительных систем.</p>
ОПК-7	Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b> современные средства разработки и анализа программного обеспечения на языках высокого уровня, методы программирования и разработки эффективных алгоритмов решения прикладных задач, базовые структуры данных, основные алгоритмы сортировки и поиска и способы их эффективной реализации, основы администрирования операционных систем и вычислительных сетей, эталонную модель взаимодействия открытых систем, методы коммутации и маршрутизации, сетевые протоколы.</p> <p><b>уметь:</b> -выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ в различных операционных системах и средах, составлять, тестировать, отлаживать и оформлять программы на языках высокого уровня, включая объектно-ориентированные, формализовать поставленную задачу, выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ в различных операционных системах и средах, устанавливать и осуществлять первичную настройку одной из операционных систем.</p> <p><b>владеть:</b> - навыками разработки программ на языке программирования высокого уровня, способами оценки сложности работы алгоритмов, основными подходами к организации процесса разработки программного обеспечения для защищенных распределенных вычислительных систем разных классов.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, т.е. **144** академических часов (лекционные занятия – 36 час., лабораторные занятия – 36 час, самостоятельная работа - 72 часов, форма контроля – экзамен) в 6 семестре.

Структура и содержание дисциплины «Распределённые системы» по срокам и видам работы отражены в приложении.

#### Содержание разделов дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Понятия и определения распределенных систем	Понятие распределенной системы. Преимущества и недостатки распределенных систем. Масштабируемость. Прозрачность. Аппаратные и программные средства построения распределенных систем.
2	Структура связи в распределенных системах	Связь в распределенных системах. Удаленный вызов процедур. Сохранность. Типы связей.
3	Современные ОС	Средства современных ОС. Многозадачность. Многопоточность. Планировщик ОС. Изоляция приложений. Механизмы синхронизации процессов.
4	Вычислительные кластеры. Классификация кластеров и особенности.	Понятие вычислительного кластера, основные термины и определения. Виды кластеров и их классификация. Суперкомпьютеры и их применение, особенности.
5	Распределенные файловые системы	Распределенные файловые системы. Файловая система NFS. Семантика совместного использования файлов. Проблема отказов.
6	История безопасности распределенных систем	Тенденции в области безопасности распределенных систем

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		Лек., час	№ лб.	№пр			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Понятия и определения распределенных систем	2	1		О-2, О-5	С	ОПК-4
2	Структура связи в распределенных системах	8	2		О-1, О-3, Д-1,	С	ОПК-4
3	Современные ОС	6	3,5		О-3, Д-2, Д-3	С	ОПК-4

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Вычислительные кластеры. Классификация кластеров и особенности.	8	2		О-4, О-5, Д-3, Д-5	С	ПК-2
5	Распределенные файловые системы	8	4,6		О-4, О-5, Д-4	С	ПК-1
6	История безопасности распределенных систем	4			О-1, Д-1, Д-5	С	ОПК-4

С – собеседование, Т-тест.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Выполнение работы №1 «Аппаратные и программные средства построения распределенных систем»	6
2	Выполнение работы №2 «Технологии организации кластерных систем»	6
3	Выполнение работы №3 «Средства защиты распределенных систем»	6
4	Выполнение работы №4 «Файловая система NFS»	6
5	Выполнение работы №5 «Определение параметров видеокарты с поддержкой технологии CUDA в среде Microsoft Visual Studio»	6
6	Выполнение работы №6 «Организация распределенных вычислений в гетерогенных системах»	6
Итого		36

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ Раздела (Темы)	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Истоки создания распределенных вычислительных систем.	1-2 неделя	8
2	Архитектура распределенных вычислительных систем.	3-4 неделя	8
3	Программное обеспечение распределенных вычислительных систем.	5-6 неделя	8
4	Комплексы защищенных вычислительных сетей. Защищенные распределенные структуры.	7-8 неделя	8
5	Распределенные файловые системы – особенности и применение	9-10 неделя	8
6	Балансировка нагрузки, очереди, распределение процессов в распределенных системах.	11-12 неделя	8
7	Облачные технологии как наследие распределенных вычислений и систем	13-14 неделя	8
8	Распределенные системы мультимедиа	15-16 неделя	8

9	Онлайн-игры, многопользовательские приложения и сервисы.	17-18 недели	8
Итого			72

## **5. Образовательные технологии.**

Методика преподавания дисциплины «Распределённые системы» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах по дисциплине, составляет 20 % аудиторных занятий

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

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- компьютерное тестирование;
- экзамен.

Образцы тестовых заданий, экзаменационных билетов, приведены в приложении.

### **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-2	Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
ПК-1	Способен выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации
ОПК-7	Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися

дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### 6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю):

<b>ОПК-2 Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности</b>				
<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>знать:</b> основные понятия информатики, назначение, функции и структуру операционных систем, вычислительных сетей и систем управления базами данных	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: О назначении и структуре операционных систем, вычислительных сетей и систем управления базами данных.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Основные понятия информатики, назначение, функции и структуру операционных систем, вычислительных сетей и систем управления базами данных. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: О назначении и структуре операционных систем, вычислительных сетей и систем управления базами данных., но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Основные понятия информатики, назначение, функции и структуру операционных систем, вычислительных сетей и систем управления базами данных, свободно оперирует приобретенными знаниями.
<b>уметь:</b> использовать программные и аппаратные средства персонального компьютера, применять знания в области распределенных вычислительных систем для решения задач	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать программные и аппаратные средства персонального компьютера.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать программные и аппаратные средства персонального компьютера, применять знания в области распределенных вычислительных	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать программные и аппаратные средства персонального компьютера, применять знания в	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать программные и аппаратные средства персонального компьютера, применять знания в области распределенных

		систем для решения задач. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений.	области распределенных вычислительных систем для решения задач. . Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.	вычислительных систем для решения задач. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
<b>владеть:</b> навыками поиска информации в глобальной информационной сети Интернет и работы с офисными приложениями (текстовыми процессорами, электронными таблицами, средствами подготовки презентационных материалов, СУБД и т.п.).	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками поиска информации в глобальной информационной сети Интернет и работы с офисными приложениями (текстовыми процессорами, электронными таблицами, средствами подготовки презентационных материалов, СУБД и т.п.).	Обучающийся владеет навыками поиска информации в глобальной информационной сети Интернет и работы с офисными приложениями (текстовыми процессорами, электронными таблицами, средствами подготовки презентационных материалов, СУБД и т.п.), но допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения	Обучающийся частично владеет навыками поиска информации в глобальной информационной сети Интернет и работы с офисными приложениями (текстовыми процессорами, электронными таблицами, средствами подготовки презентационных материалов, СУБД и т.п.). Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками поиска информации в глобальной информационной сети Интернет и работы с офисными приложениями (текстовыми процессорами, электронными таблицами, средствами подготовки презентационных материалов, СУБД и т.п.), свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

**ПК-1 Способен выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации**

<b>знать:</b> современные виды информационного взаимодействия и обслуживания, принципы и методы противодействия несанкционированному информационному воздействию на вычислительные сети и системы передачи информации, основные задачи и понятия криптографии, требования к шифрам и основные	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: современные виды информационного взаимодействия и обслуживания, принципы и методы противодействия несанкционированному информационному воздействию на вычислительные сети и системы передачи информации,	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: современные виды информационного взаимодействия и обслуживания, принципы и методы противодействия несанкционированному воздействию на вычислительные сети и системы передачи информации, основные задачи и понятия криптографии, требования к шифрам и основные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: современные виды информационного взаимодействия и обслуживания, принципы и методы противодействия несанкционированному воздействию на вычислительные сети и системы передачи информации, основные задачи и	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: современные виды информационного взаимодействия и обслуживания, принципы и методы противодействия несанкционированному воздействию на вычислительные сети и системы передачи информации, основные задачи и понятия
--	---	---	---	--

<p>характеристики шифров, модели шифров и математические методы их исследования, принципы построения криптографических алгоритмов.</p>	<p>основные задачи и понятия криптографии, требования к шифрам и основные характеристики шифров, модели шифров и математические методы их исследования, принципы построения криптографических алгоритмов.</p>	<p>характеристики шифров, модели шифров и математические методы их исследования, принципы построения криптографических алгоритмов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>понятия криптографии, требования к шифрам и основные характеристики шифров, модели шифров и математические методы их исследования, принципы построения криптографических алгоритмов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>криптографии, требования к шифрам и основные характеристики шифров, модели шифров и математические методы их исследования, принципы построения криптографических алгоритмов, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p><b>уметь:</b> использовать и настраивать программно-аппаратные средства защиты информации, проводить анализ показателей качества сетей и систем связи, осуществлять.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать и настраивать программно-аппаратные средства защиты информации, проводить анализ показателей качества сетей и систем связи, осуществлять настройку распределенных систем и их подсистем обеспечения безопасности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать и настраивать программно-аппаратные средства защиты информации, проводить анализ показателей качества сетей и систем связи, осуществлять настройку распределенных систем и их подсистем обеспечения безопасности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать и настраивать программно-аппаратные средства защиты информации, проводить анализ показателей качества сетей и систем связи, осуществлять настройку распределенных систем и их подсистем обеспечения безопасности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать и настраивать программно-аппаратные средства защиты информации, проводить анализ показателей качества сетей и систем связи, осуществлять настройку распределенных систем и их подсистем обеспечения безопасности. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

<p><b>владеть:</b> навыками разработки распределенных вычислительных систем; навыками построения распределенных вычислительных систем.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками разработки распределенных вычислительных систем; навыками построения распределенных вычислительных систем.</p>	<p>Обучающийся владеет навыками разработки распределенных вычислительных систем; навыками построения распределенных вычислительных систем, но допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения</p>	<p>Обучающийся частично владеет навыками разработки распределенных вычислительных систем; навыками построения распределенных вычислительных систем. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками разработки распределенных вычислительных систем; навыками построения распределенных вычислительных систем, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
--	---	---	--	---

**ОПК-7 Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности**

<p><b>знать:</b> современные средства разработки и анализа программного обеспечения на языках высокого уровня, методы программирования и разработки эффективных алгоритмов решения прикладных задач, базовые структуры данных, основные алгоритмы сортировки и поиска и способы их эффективной реализации, основы администрирования операционных систем и вычислительных сетей, эталонную модель взаимодействия открытых систем, методы коммутации и маршрутизации, сетевые протоколы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: современные средства разработки и анализа программного обеспечения на языках высокого уровня, методы программирования и разработки эффективных алгоритмов решения прикладных задач, базовые структуры данных, основные алгоритмы сортировки и поиска и способы их эффективной реализации, основы администрирования операционных систем и поиска и способы их эффективной реализации, основы администрирования операционных систем и вычислительных сетей, эталонную модель взаимодействия открытых систем, методы коммутации и маршрутизации, сетевые протоколы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: современные средства разработки и анализа программного обеспечения на языках высокого уровня, методы программирования и разработки эффективных алгоритмов решения прикладных задач, базовые структуры данных, основные алгоритмы сортировки и поиска и способы их эффективной реализации, основы администрирования операционных систем и вычислительных сетей, эталонную модель взаимодействия открытых систем, методы коммутации и маршрутизации, сетевые протоколы. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: современные средства разработки и анализа программного обеспечения на языках высокого уровня, методы программирования и разработки эффективных алгоритмов решения прикладных задач, базовые структуры данных, основные алгоритмы сортировки и поиска и способы их эффективной реализации, основы администрирования операционных систем и вычислительных сетей, эталонную модель взаимодействия открытых систем, методы коммутации и маршрутизации, сетевые протоколы, но допускаются незначительные</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: современные средства разработки и анализа программного обеспечения на языках высокого уровня, методы программирования и разработки эффективных алгоритмов решения прикладных задач, базовые структуры данных, основные алгоритмы сортировки и поиска и способы их эффективной реализации, основы администрирования операционных систем и вычислительных сетей, эталонную модель взаимодействия открытых систем, методы коммутации и маршрутизации, сетевые протоколы, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
--	---	--	--	---

		значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	
<p><b>уметь:</b> выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ в различных операционных системах и средах, составлять, тестировать, отлаживать и оформлять программы на языках высокого уровня, включая объектно-ориентированные, формализовать поставленную задачу, выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ в различных операционных системах и средах, устанавливать и осуществлять первичную настройку одной из операционных систем.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ в различных операционных системах и средах, составлять, тестировать, отлаживать и оформлять программы на языках высокого уровня, включая объектно-ориентированные, формализовать поставленную задачу, выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ в различных операционных системах и средах, устанавливать и осуществлять первичную настройку одной из операционных систем.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ в различных операционных системах и средах, составлять, тестировать, отлаживать и оформлять программы на языках высокого уровня, включая объектно-ориентированные, формализовать поставленную задачу, выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ в различных операционных системах и средах, устанавливать и осуществлять первичную настройку одной из операционных систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ в различных операционных системах и средах, составлять, тестировать, отлаживать и оформлять программы на языках высокого уровня, включая объектно-ориентированные, формализовать поставленную задачу, выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ в различных операционных системах и средах, устанавливать и осуществлять первичную настройку одной из операционных систем. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ в различных операционных системах и средах, составлять, тестировать, отлаживать и оформлять программы на языках высокого уровня, включая объектно-ориентированные, формализовать поставленную задачу, выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ в различных операционных системах и средах, устанавливать и осуществлять первичную настройку одной из операционных систем. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

<p><b>владеть:</b> навыками разработки программ на языке программирования высокого уровня, способами оценки сложности работы алгоритмов, основными подходами к организации процесса разработки программного обеспечения для защищенных распределенных вычислительных систем разных классов.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками разработки программ на языке программирования высокого уровня, способами оценки сложности работы алгоритмов, основными подходами к организации процесса разработки программного обеспечения для защищенных распределенных вычислительных систем разных классов.</p>	<p>Обучающийся владеет навыками разработки программ на языке программирования высокого уровня, способами оценки сложности работы алгоритмов, основными подходами к организации процесса разработки программного обеспечения для защищенных распределенных вычислительных систем разных классов, но допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения.</p>	<p>Обучающийся частично владеет навыками разработки программ на языке программирования высокого уровня, способами оценки сложности работы алгоритмов, основными подходами к организации процесса разработки программного обеспечения для защищенных распределенных вычислительных систем разных классов. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками разработки программ на языке программирования высокого уровня, способами оценки сложности работы алгоритмов, основными подходами к организации процесса разработки программного обеспечения для защищенных распределенных вычислительных систем разных классов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
---	--	---	---	--

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.

Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

**Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.**

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **а) основная литература:**

1. Карпеев Д. О. Технология построения защищенных распределенных приложений: учеб. пособие [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф. данные (1,26 Мб) / Д. О. Карпеев, С. С. Куликов. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2015. – 1 электрон. опт. диск (CDROM).
2. Бабичев, С. Л. Распределенные системы : учебное пособие для вузов / С.Л. Бабичев, К.А.Коньков. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 507 с.
3. Резник, В. Г. Распределенные вычислительные сети: Учебное пособие [Электронный ресурс] / В. Г. Резник. — Томск: ТУСУР, 2019. — 211 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9072>
4. Распределенные вычисления и приложения: учебное пособие / составитель А.А. Романов. – Ульяновск : УлГТУ, 2018. – 151 с. ISBN 978-5-9795-1802-2
5. Бёрнс Б. Распределенные системы. Паттерны проектирования. — СПб.: Питер, 2019. — 224 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). ISBN 978-5-4461-0950-0

### **б) дополнительная литература:**

1. Радченко, Г.И. Распределенные вычислительные системы / Г.И. Радченко. – Челябинск.: Фотохудожник, 2012. – 184 с
2. Вычислительные системы [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс по дисциплине в LMS Moodle / Мин-во образования и науки РФ, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т); авт.- сост. С. В. Востокин. - Электрон. текстовые и граф. дан. - Самара, 2013. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
3. Распределенные системы : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.05 Бизнесинформатика / [авт.-сост. А.В. Демина, О.Н. Алексеенцева]. – Саратов : Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2018. – 108 с.
4. А. О. Ключев, П. В. Кустарев, А. Е. Платунов. Распределенные информационно-управляющие системы. Учебное пособие. — СПб.: Университет ИТМО, 2015. — 58 с.
5. Цимбал А. Технологии создания распределенных систем / Цимбал Александр Анатольевич, Аншина Марина Львовна. - СПб.: Питер, 2003. - 576с.: ил. - (Для профессионалов). - Лит.:с.568.-Алф.указ.:с.569. - ISBN 9785947234138.

#### **в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

1. Распределенные системы и алгоритмы [Электронный ресурс] Режим доступа - <https://intuit.ru/studies/courses/1146/238/lecture/6141>
2. Курс лекций. Распределенные системы и микросервисная архитектура. [Электронный ресурс] Режим доступа - <https://www.youtube.com/watch?v=QCmMEkcTgI8>

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Для проведения всех видов занятий необходимо презентационное оборудование (мультимедийный проектор, экран) – 1 комплект.

Для проведения лабораторных занятий необходимо наличие компьютерных классов оборудованных современной вычислительной техникой из расчета одно рабочее место на одного обучаемого.

#### **Оборудование и аппаратура.**

1. 1 ПО Visual Studio Professional w/MSDN ALNG LicSAPk OLP NL AcademicEdition Qlfd.
2. ПО Microsoft office 2013 prof (для обучения).

#### **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются лекции.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, готовятся к экзамену, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

#### **10. Методические рекомендации для преподавателя**

При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

**Структура и содержание дисциплины «Распределённые системы»  
по направлению подготовки  
10.03.01 «Информационная безопасность»  
(бакалавр)**

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации			
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	ДЗ	Реферат	К/р	Э	З		
	<b>6 семестр</b>																
1	Понятия и определения распределенных систем	6	1	2		2	4										
2	Структура связи в распределенных системах		2	2		2	4										
			3	2		2	4										
			4	2		2	4										
			5	2		2	4										
3	Современные ОС		6	2		2	4										
			7	2		2	4										
			8	2		2	4										
4	Вычислительные кластеры. Классификация кластеров и особенности		9	2		2	4										
			10	2		2	4										
			11	2		2	4										
			12	2		2	4										
5	Распределенные файловые системы			13	2		2	4									

			14	2		2	4								
			15	2		2	4								
			16	2		2	4								
6	История безопасности распределенных систем		17	2		2	4								
			18	2		2	4								
	<b>Форма аттестации</b>	6	19-21												Э
	Всего часов по дисциплине во 6 семестре			36		36	72								
	<b>Всего часов по дисциплине</b>			36		36	72								

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 10.03.01 «Информационная безопасность»

ОП (профиль): «Безопасность компьютерных систем  
(кибербезопасность новой информационной среды)»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: эксплуатационная; проектно-технологическая;  
экспериментально-исследовательская; организационно-управленческая.

Кафедра: «Информационная безопасность»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Распределённые системы»**

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Экзамен

**Составители:**

Москва, 2021 год

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Распределённые системы					
ФГОС ВО 10.03.01 «Информационная безопасность»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетен	Форма оценки	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-2	Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b></p> <p>основные понятия информатики, назначение, функции и структуру операционных систем, вычислительных сетей и систем управления базами данных;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>использовать программные и аппаратные средства персонального компьютера, применять знания в области распределенных вычислительных систем для решения задач.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>навыками поиска информации в глобальной информационной сети Интернет и работы с офисными приложениями (текстовыми процессорами, электронными таблицами, средствами подготовки презентационных материалов, СУБД и т.п.).</p>	самостоятельная работа, лабораторные занятия	собеседование, экзамен	<p>Базовый уровень:</p> <p>знать:</p> <p>основные понятия информатики, назначение, функции операционных систем, вычислительных сетей и систем управления базами данных</p> <p>уметь:</p> <p>использовать программные средства персонального компьютера, применять знания в области распределенных вычислительных систем для решения задач;</p> <p>владеть:</p> <p>навыками поиска информации в глобальной информационной сети Интернет и работы с офисными приложениями (текстовыми процессорами, электронными таблицами, средствами подготовки презентационных материалов, СУБД и т.п.).</p> <p>Повышенный уровень:</p> <p>знать:</p>

					<p>основные понятия информатики, назначение, функции и структуру операционных систем, вычислительных сетей и систем управления базами данных;</p> <p>уметь: использовать программные и аппаратные средства персонального компьютера, применять знания в области распределенных вычислительных систем для решения задач.</p> <p>владеть: навыками поиска информации в глобальной информационной сети Интернет и работы с офисными приложениями (текстовыми процессорами, электронными таблицами, средствами подготовки презентационных материалов, СУБД и т.п.).</p>
ПК-1	Способен выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации	<p><b>знать:</b> современные виды информационного взаимодействия и обслуживания, принципы и методы противодействия несанкционированному информационному воздействию на вычислительные сети и системы передачи информации, основные задачи и понятия криптографии, требования к шифрам и основные характеристики шифров, модели шифров и математические методы их исследования, принципы построения криптографических алгоритмов;</p> <p><b>уметь:</b> использовать и настраивать программно-аппаратные средства защиты информации, проводить анализ показателей качества сетей и систем связи, осуществлять настройку распределенных систем и их подсистем обеспечения безопасности.</p> <p><b>владеть:</b> -навыками разработки распределенных вычислительных систем; -навыками построения распределенных вычислительных систем.</p>	самостоятельная работа, лабораторные занятия	собеседование, экзамен	<p>Базовый уровень: знать: современные виды информационного взаимодействия и обслуживания, принципы и методы противодействия несанкционированному информационному воздействию на вычислительные сети и системы передачи информации, основные задачи и понятия криптографии, требования к шифрам и основные характеристики шифров;</p> <p>уметь: использовать и настраивать программно-аппаратные средства защиты информации, проводить анализ показателей качества сетей и систем связи.</p> <p>владеть: навыками построения распределенных вычислительных систем.</p> <p>Повышенный уровень:</p>

					<p>знать:</p> <p>современные виды информационного взаимодействия и обслуживания, принципы и методы противодействия несанкционированному информационному воздействию на вычислительные сети и системы передачи информации, основные задачи и понятия криптографии, требования к шифрам и основные характеристики шифров, модели шифров и математические методы их исследования, принципы построения криптографических алгоритмов;</p> <p>уметь:</p> <p>использовать и настраивать программно-аппаратные средства защиты информации, проводить анализ показателей качества сетей и систем связи, осуществлять настройку распределенных систем и их подсистем обеспечения безопасности.</p> <p>владеть:</p> <p>-навыками разработки распределенных вычислительных систем;</p> <p>-навыками построения распределенных вычислительных систем.</p>
ОПК-7	Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b></p> <p>современные средства разработки и анализа программного обеспечения на языках высокого уровня, методы программирования и разработки эффективных алгоритмов решения прикладных задач, базовые структуры данных, основные алгоритмы сортировки и поиска и способы их эффективной реализации, основы администрирования операционных систем и вычислительных сетей, эталонную модель взаимодействия открытых систем, методы коммутации и маршрутизации, сетевые протоколы.</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>-выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ в различных операционных системах и средах, составлять, тестировать, отлаживать и оформлять программы на языках высокого уровня, включая объектно-ориентированные, формализовать поставленную задачу,</p>	самостоятельная работа, лабораторные занятия	собеседование, экзамен	<p>Базовый уровень:</p> <p>знать:</p> <p>современные средства разработки и анализа программного обеспечения на языках высокого уровня, методы программирования и разработки эффективных алгоритмов решения прикладных задач, базовые структуры данных, основные алгоритмы сортировки и поиска и способы их эффективной реализации, методы коммутации и маршрутизации, сетевые протоколы;</p> <p>уметь:</p> <p>-выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ в различных операционных системах и средах, составлять, тестировать, отлаживать и</p>

		<p>выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ в различных операционных системах и средах, устанавливать и осуществлять первичную настройку одной из операционных систем.</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки программ на языке программирования высокого уровня, способами оценки сложности работы алгоритмов, основными подходами к организации процесса разработки программного обеспечения для защищенных распределенных вычислительных систем разных классов.</li> </ul>		<p>оформлять программы на языках высокого уровня, включая объектно-ориентированные, формализовать поставленную задачу, осуществлять первичную настройку одной из операционных систем.</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки программ на языке программирования высокого уровня, основными подходами к организации процесса разработки программного обеспечения для защищенных распределенных вычислительных систем разных классов</li> </ul> <p><b>Повышенный уровень:</b></p> <p><b>знать:</b></p> <p>современные средства разработки и анализа программного обеспечения на языках высокого уровня, методы программирования и разработки эффективных алгоритмов решения прикладных задач, базовые структуры данных, основные алгоритмы сортировки и поиска и способы их эффективной реализации, основы администрирования операционных систем и вычислительных сетей, эталонную модель взаимодействия открытых систем, методы коммутации и маршрутизации, сетевые протоколы.</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ в различных операционных системах и средах, составлять, тестировать, отлаживать и оформлять программы на языках высокого уровня, включая объектно-ориентированные, формализовать поставленную задачу, выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ в различных операционных системах и средах, устанавливать и осуществлять первичную настройку одной из операционных систем.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки программ на языке</li> </ul>
--	--	--	--	--

					программирования высокого уровня, способами оценки сложности работы алгоритмов, основными подходами к организации процесса разработки программного обеспечения для защищенных распределенных вычислительных систем разных классов.
--	--	--	--	--	--

## Оценочные средства для текущей аттестации

Собеседование и защита отчетов по лабораторным работам

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Экзамен.

#### Список вопросов для экзамена по дисциплине

1. Основные термины и определения.
2. Принципы организации распределенных систем.
3. Концепции аппаратных решений.
4. Концепции программных решений.
5. Архитектура «Клиент–Серверного» взаимодействия.
6. Сокеты и сетевое программирование.
7. Сетевое программирование в языке C++: библиотека CUDA.
8. Проблемы использования блокирующих вызовов.
9. Механизмы неблокируемого ввода/вывода.
10. Порядок обмена сообщениями.
11. Основные понятия распределённых систем.
12. Реализация распределённых систем на базе сетевых операционных систем и промежуточного программного обеспечения.
13. Открытость и промежуточное ПО.
14. Связь в распределённых системах.
15. Проблемы низкоуровневых методов организации связи.
16. Вызов удалённых процедур.
17. Системы удалённых объектов.
18. Процессы в распределённых системах.
19. Программные агенты.
20. Время в распределённых системах.
21. Методы синхронизации физических часов.
22. Координация процессов.
23. Непротиворечивость данных и репликация.
24. Модели непротиворечивости хранилищ данных
25. Отказоустойчивость.
26. Надежность клиент-серверной связи
27. Защита информации.
28. Конфиденциальность и целостность.
29. Понятие защищенного канала.
30. Методы аутентификации.
31. Модели глобальной архитектуры распределенных систем.
32. Организация связи (синхронное и асинхронное взаимодействие).
33. Защита информации: кэширование и репликация, авторизация и отказоустойчивость.
34. Сетевые файловые системы: NFS, Coda, xFS и SFS.
35. Архитектура распределенных файловых систем.

36. Файловые системы с серверами и без серверов.
37. Организация связей, транспортные протоколы.
38. Монтирование систем.
39. Кэширование и репликация.
40. Распределенные системы документов WWW и Lotus Notes.
41. Основные принципы организации документов.
42. Исторические аспекты развития распределенных систем

Пример билета.  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

---

Факультет информационных технологий  
Кафедра: Информационная безопасность  
Дисциплина: Распределенные системы  
Бакалавры. Курс 3, семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Принципы организации распределенных систем.
2. Реализация распределённых систем на базе сетевых операционных систем и промежуточного программного обеспечения.
3. Надежность клиент-серверной связи.
4. Кэширование и репликация.

Преподаватель \_\_\_\_\_ / Калущкий И.В. /

---