

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Физический факультет



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

направление подготовки: **03.04.01 Прикладные математика и физика**  
профиль: **Прикладные математика и физика. Информационные процессы и системы**

Форма обучения  
**Очная**

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)			
		Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа, не включая период сессии	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
		32			18	18	2		2
Всего 72 часа / 2 зачётные единицы, из них: - контактная работа 36 часов									
Компетенции ПК-1									

Руководитель программы  
д.ф.-м.н.

И. Б. Логашенко

Новосибирск, 2024

## **Содержание**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	3
3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося .....	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
5. Перечень учебной литературы .....	5
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся..	6
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	6
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	6
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	6
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.....	7
Приложение 1 Аннотация по дисциплине	

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с установленными в программе индикаторами достижения компетенций**

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1</b> Способность осваивать и применять специализированные знания в области физико-математических и (или) естественных наук в своей профессиональной деятельности.	<b>ПК 1.1</b> Применяет специализированные знания естественных и (или) физико-математических наук при решении поставленных задач в специализированной области своей профессиональной деятельности. <b>ПК 1.2</b> Применяет классические и новые знания при решении поставленных задач в специализированной области своей профессиональной деятельности. <b>ПК -1.3.</b> Проводит научные изыскания в избранной области профессиональной деятельности с помощью современной аппаратуры и информационно-телекоммуникационных технологий.	<b>Знать</b> теоретические положения, лежащие в основе современных информационных технологий, такие как криптография, математическая статистика, теория передачи сигналов, теория обслуживания и др. <b>Уметь</b> выбрать варианты для решения конкретных проблем при построении информационных систем. <b>Владеть</b> современными поисковыми системами, средствами коллективной работы.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Новые информационные технологии» реализуется в весеннем семестре 1-го курса магистратуры, обучающихся по направлению подготовки **03.04.01 Прикладные математика и физика**. Для освоения материала необходимо предшествующее успешное освоение математической статистики и теории вероятностей, математического анализа, дискретной математики.

## **3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Трудоемкость дисциплины – 2 з.е. (72 ч)

Форма промежуточной аттестации: 2 семестр – экзамен.

№	Вид деятельности	Семестр
		2

1	Лекции, ч	32
2	Практические занятия, ч	
3	Лабораторные занятия, ч	
4	Занятия в контактной форме, ч., из них	36
5	из них аудиторных занятий, ч	32
6	в электронной форме, ч	-
7	консультаций, час.	-
8	промежуточная аттестация, ч	2
9	Самостоятельная работа, час.	36
10	Всего, ч	72

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

*2 семестр*  
Лекции (32ч)

Наименование темы и их содержание	Объем, час
<b>Раздел 1</b> Рассматриваются технологии Ethernet, от первых коллизионных версий с общей разделяемой средой передачи до коммутации, VLAN. Технология CSMA/CD, правило 5-4-3, коллизионный домен, радиус сети. Технологии коммутации, passthrough, store-n-forward, режимы передачи (halfduplex, fullduplex). VLAN, PVLAN, широковещательный домен. Технологии высокоскоростного Ethernet: 10Gb, 40Gb, 100Gb, 400Gb	4
<b>Раздел 2.</b> Рассматривается теория и практика построение IP-сетей с использованием новой версии протокола v6. Даётся сравнительный анализ с действующим IPv4, обосновываются причины перехода на шестую версию стандарта.	2
<b>Раздел 3.</b> Рассматриваются технологии построения и использования современных систем хранения данных. SAN, NAS, FC, iSCSI, FCoE. RAID, технологии ThinProvisioning, дедупликация, репликации, виртуализация СХД. Построение кластерных топологий. Унифицированные хранилища данных. Твердотельные диски в СХД, использование различных уровней хранения (tiering). Скоростные и количественные характеристики.	2
<b>Раздел 4.</b> Теория и практика виртуальных машин. Критерий Попека/Голдберга. Особенности виртуализации x86 архитектуры. Гипервизоры первого, второго рода. Baremetal гипервизоры, основные игроки: vSphere (ESXi), CitrixXENServer, MicrosoftHyper-V. Технологии высокой доступности, «живая» миграция виртуальных машин.	2
<b>Раздел 5.</b> Современные CPU на примере архитектуры Tiger Lake. Многоканальная память, кольцевая шина, интегрированные видеопроцессор. Технологии HT, TurboBoost. Новые процессоры Ерус компании AMD. Новое в архитектурах SandyBridge, Ivy Bridge и далее. Ориентация на серверные вычисления, «парковка» ядер. Трансформация «гонки гигагерц» в «гонку ядер» .	2
<b>Раздел 6.</b>	2

Служба каталога eDir фирмы Novell. Служба каталога ActiveDirectory от Microsoft. Возможности масштабирования, сравнительные характеристики, модель организации разграничения доступа. LDAP-каталоги других производителей, возможности, достоинства, недостатки.	
<b>Раздел 7.</b> Технологии построения беспроводных сетей 802.11a/b/g/n/ac/z (wifi 6).	2
<b>Раздел 8.</b> Публичные, приватные, гибридные «облака», технологии, тенденции ИТ-индустрии. «Облака» от Microsoft–Azure.	2
<b>Раздел 9.</b> Терминальные сервисы в ОС Windows, протоколы ICA (Citrix), RDP (Microsoft). Возможности, сравнение протоколов. «Проброс» устройств в терминальной сессии, проблемы сетевой печати. «Потоковая» доставка приложений.	2
<b>Раздел 10.</b> Разработанная компанией NVIDIA программно-аппаратная архитектура, позволяющая производить вычисления с использованием графических процессоров NVIDIA, поддерживающих технологию GPGPU (произвольных вычислений на видеокартах). SIMD архитектуры.	2
<b>Раздел 11.</b> Новые возможности систем, обусловленные новыми процессорами Core второго и третьего поколений. Многоканальная память, шины QPI, PCI-E v3.0, v4.0, v5.0. USB 3.0/3.1/3.2/4, твердотельные (SSD) диски, 64-х разрядная архитектура. Многоуровневое кэширование, инклюзивный, эксклюзивный кэш. Архитектура NUMA, особенности поддержки в ОС. Многопоточная обработка, поддержка векторных инструкций ( <b>2 часа</b> )	2
<b>Раздел 12.</b> Переход к 64-х разрядным архитектурам на серверной платформе, новые возможности по обеспечению безопасности ОС. Кардинально новые подходы в организации интерфейсов в Windows 10. Возможности серверной платформы Windows 2019.	2
<b>Раздел 13.</b> Технология шины SCSI, параллельная шина (8- и 16-ти разрядная), последовательная (SAS). Конвергенция SAS<->SATA. Перспективы SAS.	2
<b>Раздел 14.</b> Ленточные накопители стандартов DLT, LTO(-10), StorageTek. Ленточные библиотеки, технологии доступа.	2
<b>Раздел 15.</b> Межсетевые экраны нового поколения (NGFW).	2

#### Самостоятельная работа студентов (36 ч)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Изучение теоретического материала, не освещаемого на лекциях	4
Подготовка докладов-презентаций	14
Подготовка к экзамену	18

#### 5. Перечень учебной литературы

1. В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 552800 "Информатика и вычислительная техника" и по специальностям 220100 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", 220200 "Автоматизированные системы обработки информации и управления" 220400 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / В. Олифер, Н. Олифер 5-е издСанкт-Петербург [и др.] : ПИТЕР, 2016991 с. : ил. ; 24 см(Учебник для вузов) (Стандарт третьего поколения) ISBN 978-5-496-01967-5 (1 экз)
2. Э. Таненбаум. Современные операционные системы: : [пер. с англ.] / Э. Таненбаум 3-е издСанкт-Петербург [и др.] : ПИТЕР, 20151115 с. : ил. ; 24 см(Классика computer science) ISBN 978-5-496-00301-8 (1 экз)

## **6. Перечень учебно-методических учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа студентов поддерживается следующими учебными пособиями:

1. В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы.
2. Э. Таненбаум. Современные операционные системы.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### ***7.1 Ресурсы сети Интернет***

Для освоения дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет;
- «Российская национальная платформа открытого образования» (<http://openedu.ru/>), edX ([www.edx.org](http://www.edx.org));
- Интернет-ресурс по SolidWorks:  
[http://help.solidworks.com/2012/russian/SolidWorks/sldworks/r\\_welcome\\_sw\\_online\\_help.htm](http://help.solidworks.com/2012/russian/SolidWorks/sldworks/r_welcome_sw_online_help.htm)
- Интернет-ресурс по SolidWorks: <http://www.swlesson-mpl.ru>
- Интернет-справочник по инженерной графике: <http://engineering-graphics.spb.ru/book.php>
- Веб-страницы ведущих международных центров СИ.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту.

### ***7.2 Современные профессиональные базы данных:***

Не используются.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### ***8.1 Перечень программного обеспечения***

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий приложения для работы с документами и презентациями, а также ПО SolidWorks.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется.

## ***8.2 Информационные справочные системы***

Не используются.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Новые информационные технологии»**

Для реализации дисциплины используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся;

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

## **10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

Перечень результатов обучения по дисциплине и индикаторов их достижения представлен в разделе 1.

### ***10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине***

#### ***Текущий контроль успеваемости:***

Текущий контроль осуществляется в ходе семестра контролем посещаемости лекций и путем опроса в начале каждой лекции по материалам предыдущей лекции.

#### ***Промежуточная аттестация:***

Окончательная оценка работы студента в течение семестра происходит на экзамене. Экзамен проводится в конце семестра в экзаменационную сессию по билетам в устной форме. Вопросы билета подбираются таким образом, чтобы проверить уровень сформированности компетенции ПК-1.

Освоение компетенций оценивается согласно шкале оценки уровня сформированности компетенции. Вывод об уровне сформированности компетенций принимается преподавателем. Каждый вопрос билета оценивается от 0 до 5 баллов. Положительная оценка ставится, когда все компетенции освоены не ниже порогового уровня. Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Вывод об уровне сформированности компетенций принимается преподавателем. Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

***Описание критерии и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Новые информационные технологии»***

Таблица 10.1

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1</b> Способность осваивать и применять специализированные знания в области физико-математических и (или) естественных наук в своей профессиональной деятельности.	<b>ПК 1.1</b> Применяет специализированные знания естественных и (или) физико-математических наук при решении поставленных задач в специализированной области своей профессиональной деятельности. <b>ПК 1.2</b> Применяет классические и новые знания при решении поставленных задач в специализированной области своей профессиональной деятельности. <b>ПК -1.3.</b> Проводит научные изыскания в избранной области профессиональной деятельности с помощью современной аппаратуры и информационно-телекоммуникационных технологий.	<b>Знать</b> теоретические положения, лежащие в основе современных информационных технологий, такие как криптография, математическая статистика, теория передачи сигналов, теория обслуживания и др. <b>Уметь</b> выбрать варианты для решения конкретных проблем при построении информационных систем. <b>Владеть</b> современными поисковыми системами, средствами коллективной работы.

Таблица 10.2

Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<u><b>Устный опрос:</b></u> – ответ наполнен теоретическим и фактическим материалом, подкрепленными ссылками на научную литературу и источники, – полнота понимания и изложения причинно-следственных связей, – осмыслинность, логичность и аргументированность изложения материала, – точность и корректность применения терминов и понятий, – ответ дан полностью. Свободно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы.	<i>Отлично</i>

В ответе обучающийся мог допустить непринципиальные неточности.

**Экзамен:**

– самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, отсутствие затруднений в объяснении процессов и явлений, а также при формулировке собственных суждений,

– точность и корректность применения терминов и понятий,

– наличие исчерпывающих ответов на дополнительные вопросы.

При изложении ответа на вопрос(ы) преподавателя обучающийся мог допустить непринципиальные неточности.

*Хорошо*

**Устный опрос:**

– ответ наполнен теоретическим и фактическим материалом,

подкрепленными ссылками на научную литературу и источники,

– неполнота реализации выбранных методов,

– полнота понимания и изложения причинно-следственных связей,

– осмысленность, логичность и аргументированность изложения материала, наличие затруднений в формулировке собственных суждений,

– точность и корректность применения терминов и понятий, при наличии незначительных ошибок,

– ответ дан полностью.

Отвечает на дополнительные вопросы.

В ответе обучающийся мог допустить непринципиальные неточности.

**Экзамен:**

– самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, наличие затруднений в объяснении отдельных процессов и явления, а также при формулировке собственных суждений,

– точность и корректность применения терминов и понятий при наличии незначительных ошибок,

– наличие полных ответов на дополнительные вопросы с возможным присутствием ошибок.

*Удовлетворительно*

**Устный опрос:**

– теоретический и фактический материал в слабой степени подкреплен ссылками на научную литературу и источники,

– частичное понимание и неполное изложение причинно-следственных связей,

– осмысленность в изложении материала, наличие ошибок в логике и аргументации,

– корректность применения терминов и понятий, при наличии незначительных ошибок,

– фрагментарность раскрытия темы.

При ответах на вопросы допускает ошибки.

**Экзамен:**

– теоретический и фактический материал в слабой степени подкреплен ссылками на научную литературу и источники,

– частичное понимание и неполное изложение причинно-следственных связей,

– самостоятельность и осмысленность в изложении материала, наличие ошибок в логике и аргументации, в объяснении процессов и явлений, а также затруднений при формулировке собственных суждений,

– корректность применения терминов и понятий, при наличии незначительных ошибок,

<ul style="list-style-type: none"> <li>– наличие неполных и/или содержащих существенные ошибки ответов на дополнительные вопросы.</li> </ul> <p><b>Устный опрос:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– отсутствие теоретического и фактического материала, подкрепленного ссылками на научную литературу и источники,</li> <li>– непонимание причинно-следственных связей,</li> <li>– компилятивное, неосмысленное, нелогичное и неаргументированное изложение материала,</li> <li>– грубые ошибки в применении терминов и понятий,</li> <li>– фрагментарность раскрытия темы,</li> <li>– неподготовленность ответа на основе предварительного изучения литературы по темам, неучастие в коллективных обсуждениях в ходе практического (семинарского) занятия.</li> </ul> <p><b>Экзамен:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фрагментарное и недостаточное представление теоретического и фактического материала, не подкрепленное ссылками на научную литературу и источники,</li> <li>– непонимание причинно-следственных связей,</li> <li>– отсутствие осмыслинности, структурированности, логичности и аргументированности в изложении материала,</li> <li>– грубые ошибки в применении терминов и понятий,</li> <li>– отсутствие ответов на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<i>Неудовлетво -рительно</i>
---	----------------------------------

### ***Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения***

#### **Примеры вопросов на экзамен**

##### **Тема №1 «Теория и практика работы Ethernet сетей»**

- 1.1. Рассчитать максимальный радиус сети Ethernet при работе на общую разделяемую среду передачи (CSMA/CD). Объяснить взаимосвязь радиуса сети и минимального размера передаваемого фрейма.
- 1.2. Объяснить связь режима передачи (дуплекс, полудуплекс) и условия возникновения коллизий в сети Ethernet. Обосновать режим работы коммутатора для передачи фреймов без возникновения коллизий.

##### **Тема №2 «Технология IPv6»**

- 2.1. Основные причины перехода на новую версию IPv6. Проблемы и ограничения при работе с NAT в IPv4.
- 2.2. Автоконфигурирование сети IPv6.

##### **Тема №3 «Системы хранения данных»**

- 3.1. Технологии SAN, NAS, FC, iSCSI, FCoE, RAID.
- 3.2. Thin Provisioning, дедупликация, репликации, виртуализация СХД.
- 3.3. Построение кластерных топологий. Унифицированные хранилища данных. Твердотельные диски в СХД, использование различных уровней хранения (tiering).

##### **Тема №10 «Вычислительные архитектуры на базе GPU»**

#### 4.1. Технология CUDA.

##### **Пример экзаменационного билета**

1. Рассчитать максимальный радиус сети Ethernet при работе на общую разделяемую среду передачи (CSMA/CD). Объяснить взаимосвязь радиуса сети и минимального размера передаваемого фрейма.
2. Твердотельные (SSD) диски. Основные проблемы: возникающие при записи (коэффициент усиления записи (Write Amplification)). Численный расчёт WA при заполнении диска на 30, 50, 75 процентов. Технологии, уменьшающие эффект «старения» SSD-накопителей.
3. Практическое задание: оценить задержки доступа к дисковой памяти при использовании различных технологий: скоростной Ethernet, SAS, NVMe PCI-e, Infiniband.

Оценочные материалы по промежуточной аттестации, предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО, хранятся на кафедре-разработчике РПД в электронном виде.

## **Лист актуализации рабочей программы дисциплины «Новые информационные технологии»**

## Приложение 1

### Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Новые информационные технологии»

направление подготовки: 03.04.01 Прикладные математика и физика

профиль: Прикладные математика и физика. Информационные процессы и системы

Программа дисциплины «Новые информационные технологии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика, а также задачами, стоящими перед Новосибирским государственным университетом по реализации Программы развития НГУ. Дисциплина реализуется на физическом факультете Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (НГУ) кафедрой физико-технической информатики в качестве дисциплины по выбору. Дисциплина изучается студентами первого курса магистратуры физического факультета в весеннем семестре.

Целью дисциплины «Новые информационные технологии» является ознакомление слушателей с новыми, самыми современными достижениями, идеями, разработками в области информационных технологий, как в области аппаратного, так и программного обеспечения.

Дисциплина нацелена на формирование у обучающегося профессиональной компетенции:

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
<p><b>ПК-1</b> Способность осваивать и применять специализированные знания в области физико-математических и (или) естественных наук в своей профессиональной деятельности.</p>	<p><b>ПК 1.1</b> Применяет специализированные знания естественных и (или) физико-математических наук при решении поставленных задач в специализированной области своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>ПК 1.2</b> Применяет классические и новые знания при решении поставленных задач в специализированной области своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>ПК -1.3.</b> Проводит научные изыскания в избранной области профессиональной деятельности с помощью современной аппаратуры и информационно-телекоммуникационных технологий.</p>	<p><b>Знать</b> теоретические положения, лежащие в основе современных информационных технологий, такие как криптография, математическая статистика, теория передачи сигналов, теория обслуживания и др.</p> <p><b>Уметь</b> выбрать варианты для решения конкретных проблем при построении информационных систем.</p> <p><b>Владеть</b> современными поисковыми системами, средствами коллективной работы.</p>

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа, консультации, экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

Текущий контроль: контроль посещения лекций;

Промежуточная аттестация: экзамен.

Общая трудоемкость рабочей программы дисциплины составляет **2** зачетные единицы /**72** академических часа.