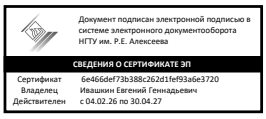
**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

Институт экономики и управления (ИНЭУ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)




УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ С.Н. Митяков
подпись ФИО
22 апреля 2025 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.В.ОД.4. Сетевые технологии
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сетевые технологии
*(наименование дисциплины)*

Направление подготовки: 01.03.02. Прикладная математика и информатика

Направленность: Программирование и системный анализ
Форма обучения: очная
Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра Цифровая экономика

Кафедра-разработчик ЦЭ

Объем дисциплины 180/5
часов/з.е
Промежуточная аттестация экзамен, курсовой проект

Разработчик: Моисеев А.Е., старший преподаватель

Нижний Новгород 2025 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.03.02. Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10.01.2018 года № 9 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 17.12.2024 г. № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Цифровая экономика» протокол от 18.03.2025 № 1

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор _____С.Н. Митяков
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭУ, Протокол от 22.04.2025 №3

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 01.03.02. – П – 35

Начальник МО _____ / Е.Г. Севрюкова /

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

# СОДЕРЖАНИЕ

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 4**

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ..... 4**

**3.КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ..... 4**

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 6**

**5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ..... 10**

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 13**

**7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 14**

**8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ ..... 15**

**9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ..... 15**

**10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .. 16**

**11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 18**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:**

Целью освоения дисциплины является изучение техник и технологий и получение практического опыта в проектировании и реализации высокопроизводительных распределенных сетевых приложений.

**Задачи освоения дисциплины (модуля):**

— научиться грамотно формулировать проблемы, ставить задачи, формулировать требования к проектам распределенных сетевых приложений;

— научиться проектировать архитектуру распределенных сетевых приложений, выявлять и анализировать их «узкие места», предлагать архитектурные и технические решения для обеспечения производительной работы приложения под высокой нагрузкой;

— научиться составлять план работ, использовать программные инструменты, обеспечивающие командную работу, в т.ч. управление исходным кодом и отслеживание заданий, при реализации проекта;

— использовать специальные программные продукты — платформы, инструменты, библиотеки, для реализации распределенных сетевых приложений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Сетевые технологии» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 01.03.02. Прикладная математика и информатика.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Формальные языки и алгоритмы, Искусственный интеллект, Теория компиляции, Операционные системы, Архитектура компьютеров, Подготовка и сдача государственного экзамена, Основы разработки WEB-приложений, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Технологическая (проектно-технологическая) практика.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Преддипломная практика, Выполнение и защита ВКР.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3.КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1 – Формирование компетенций по дисциплинам
(очная форма обучения)

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно | Семестры, формирования дисциплины<br>Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* |
| *Код компетенции ИПКС-3* | | | | | | | | |
| Формальные языки и алгоритмы | | | * | | | | | |
| Операционные системы | | | | * | | | | |
| Архитектура компьютеров | | | | * | | | | |

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно | Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* |
| Технологическая (проектно-технологическая) практика | | | | * | | | | |
| Теория компиляции | | | | | | * | | |
| Искусственный интеллект | | | | | | * | | |
| Основы разработки WEB-приложений | | | | | | * | | |
| Технологическая (проектно-технологическая) практика | | | | | | * | | |
| ***Сетевые технологии*** | | | | | | | * | |
| Преддипломная практика | | | | | | | | * |
| Выполнение и защита ВКР | | | | | | | | * |

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине** | | | **Оценочные средства** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | **Текущего контроля** | **Промежуточной аттестации** |
| **ПКС-3** Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения | **ИПКС-3.3.** Применяет и разрабатывает алгоритмические и программные решения системного и прикладного программного обеспечения | **Знать:**<br>- об особенностях использования, проектирования, а также реализации распределенного и параллельного ПО; аспекты проектирования и использования распределенных программных систем; правила написания производительного кода. | **Уметь:**<br>- решать стандартные задачи, в области распределенных вычислительных систем; выявлять сильные и слабые стороны каждого класса распределенных программных систем; методы решения стандартных задач сетевого взаимодействия. | **Владеть:**<br>- навыками работы с современными программными продуктами и перспективными технологиями в области распределенных вычислительных систем. | Типовые задачи для лабораторных работ с индивидуальной темой | Обсуждение отчетов по индивидуальным проектам, реализованным в течение семестра |
| ПКС-3 | *Освоение дисциплины причастно к D/01.6 (ПС 06.001 «Программист»), решает задачу исследование и разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов* | | | | | |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. 180 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

**Для студентов очного обучения**

| Вид учебной работы | Трудоёмкость в час | |
|---|---|---|
| | **Всего час.** | **В т.ч. по семестрам** |
| | | 7 сем |
| **Формат изучения дисциплины** | с использованием элементов электронного обучения | |
| **Общая трудоёмкость** дисциплины по учебному плану | **180** | **180** |
| **1. Контактная работа:** | **60** | **60** |
| 1.1. **Аудиторная работа, в том числе:** | **51** | **51** |
| занятия лекционного типа (Л) | 17 | 17 |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др) | | |
| лабораторные работы (ЛР) | 34 | 34 |
| 1.2. **Внеаудиторная, в том числе** | **9** | **9** |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита) | 5 | 5 |
| текущий контроль, консультации по дисциплине | 4 | 4 |
| **2. Самостоятельная работа** (СРС) | **84** | **84** |
| курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка) | 67 | 67 |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | 17 | 17 |
| **2. Контроль** | **36** | **36** |

### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного и очно-заочного обучения

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы (час) | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельная работа | | | | |
| | | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | | | | | |
| **7 семестр** | | | | | | | | | |
| ПКС-3 | **Раздел 1. Масштабируемая параллельная облачная инфраструктура, высокопроизводительные сервисы** | | | | | | | | |
| | **Тема 1.1.** Введение в архитектуру высоконагруженных сервисов. Трехуровневая архитектура: браузерный веб-интерфейс («фронтэнд»), сервер приложений, хранилище данных («бэкэнд») | 2 | 4 | | 9 | Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе. Работа над курсовым проектом. | Работа в малых группах, разработка проекта, публичная презентация проекта | | |
| | **Тема 1.2.** Масштабирование серверной инфраструктуры: особенности и ограничения масштабирования при использования реляционных хранилищ данных, масштабируемые нереляционные хранилища | 2 | 4 | | 9 | Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе. Работа над курсовым проектом. | Работа в малых группах, разработка проекта, публичная презентация проекта | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | данных. Определение "узких мест" («бутылочное горлышко»). Распределение нагрузки | | | | | | | | |
| | **Тема 1.3.** Обзоры архитектур известных веб-проектов: YouTube, Google, Twitter | 2 | 4 | | 9 | Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе. Работа над курсовым проектом. | Работа в малых группах, разработка проекта, публичная презентация проекта | | |
| | **Тема 1.4.** Обзор инструментов развертывания масштабируемой серверной инфраструктуры: Apache Hadoop | 2 | 4 | | 9 | Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе. Работа над курсовым проектом. | Работа в малых группах, разработка проекта, публичная презентация проекта | | |
| | **Тема 1.5.** Виртуальный хостинг: Amazon Web Services, Oracle Compute Cloud, MS Azure | 2 | 4 | | 9 | Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе. Работа над курсовым проектом. | Работа в малых группах, разработка проекта, публичная презентация проекта | | |
| | **Итого по 1 разделу** | **10** | **20** | | **45** | | | | |
| ОПК-4 | **Раздел 2. Технологии реализации распределенных сетевых проектов** | | | | | | | | |
| | **Тема 2.1.** Постановка задачи, сбор требований, минимальная полезная модель | 1.5 | 3 | | 9 | Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе. Работа над курсовым проектом. | Работа в малых группах, разработка проекта, публичная презентация проекта | | |
| | **Тема 2.2.** Предварительная документация: архитектура, сценарии использования, макет интерфейса, модель данных | 2 | 4 | | 10 | Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе. Работа над курсовым проектом. | Работа в малых группах, разработка проекта, публичная презентация проекта | | |
| | **Тема 2.3.** Этапы реализации проекта, распределение задач, сетевой график | 1.5 | 3 | | 10 | Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе. Работа над курсовым проектом. | Работа в малых группах, разработка проекта, публичная презентация проекта | | |
| | **Тема 2.4.** Инструменты | 2 | 4 | | 10 | Подготовка к лекциям, ла- | Работа в малых | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | разработки в команде: распределенная система управления исходным кодом (гит), отслеживание задач (багтрекер), база знаний (вики) | | | | | бораторным работам и самостоятельной работе. Работа над курсовым проектом. | группах, разработка проекта, публичная презентация проекта | | |
| | **Итого по 2 разделу** | **7** | **14** | | **39** | | | | |
| | **ИТОГО по дисциплине** | **17** | **34** | | **84** | | | | |

5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

**5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

1. Выбор индивидуальной темы для реализации в виде распределенного веб-проекта. Формулировка проблемы. Предложенное решение. Обоснование значимости. Ключевые возможности, которые должны быть реализованы. Минимальная полезная модель.
2. Формулировка требований для реализации проекта: сценарии использования, макеты интерфейса.
3. Архитектура проекта: спроектировать и предложить структуру внутреннего устройства проекта, отвечающую сформулированным требованиям. Указать ключевые модули и связи между ними. Указать в виде одной или нескольких блочных диаграмм в свободной форме.
4. Спроектировать модель данных, опираясь на требования к проекту, сформулированные на предыдущем этапе. Выбрать наиболее подходящий тип хранилища данных и соответствующую программную реализацию. Нарисовать модель в виде диаграммы реляционной СУБД или, для нереляционных хранилищ, — в свободной форме.
5. Опираясь на требования проекта и архитектуру, сделать предположения о том, какие узлы проекта будут подвержены наибольшей нагрузке в процессе эксплуатации — выявить «узкие места».
6. Дать характеристику каждого из «узких мест», какого рода ресурс может потребоваться, чтобы компенсировать повышенную нагрузку.
7. Предусмотреть штатный сценарий поведения приложения в том случае, если нагрузка в моменте превысила имеющиеся ресурсы.
8. В случае, если узким местом является операция обращения к СУБД определить, к какому роду относится операция — чтение или запись. Предложить сценарий масштабирования СУБД.
9. Опираясь на архитектуру проекта и выделенные модули, определить последовательность задач, необходимых для реализации проекта. Указать, какие из задач могут быть выполнены параллельно независимо друг от друга, какие задачи требуют последовательного выполнения. Представить план реализации задач проекта в виде сетевого графа.

10. Выбрать стек технологий для реализации проекта: веб-интерфейс («фронт-энд»), платформа для сервера приложений, хранилище данных, ключевые программные библиотеки, фреймворки и модули.

11. Приступить к реализации проекта. Создать структуру СУБД, заполнить тестовыми данными. Создать скелеты проектов для клиентской и серверной части. Обеспечить взаимодействие клиентской и серверной части: продемонстрировать работающую цепочку: запрос от пользователя через клиентский интерфейс, принять запрос в сервере приложений, отправить запрос в хранилище данных, вернуть ответ в клиентскую часть, отобразить результат.

12. Завести репозиторий — хранилище исходного кода на одном из бесплатных сервисов хранения исходного кода, поддерживающих систему контроля версий git (gitlab, github или другой), и имеющих встроенную систему отслеживания заданий («багтрекер»). Разместить исходный код проекта в репозитории. Добавить задачи проекта в раздел отслеживания заданий профиля проекта на сервисе.

### 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5 При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения практических работ

| **Шкала оценивания** | **Экзамен/ Зачет с оценкой** | **Зачет** |
|---|---|---|
| 40<R<=50 | Отлично | зачет |
| 30<R<=40 | Хорошо | |
| 20<R<=30 | Удовлетворительно | |
| O<R<=20 | Неудовлетворительно | незачет |

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

.

**Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения компетенции** | **Критерии оценивания результатов обучения** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Оценка **«неудовлетворительно»** / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля | Оценка **«удовлетворительно»** / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля | Оценка **«хорошо» /** «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля | Оценка **«отлично» /** «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля |
| **ПКС-3** Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения | **ИПКС-3.3.** Применяет и разрабатывает алгоритмические и программные решения системного и прикладного программного обеспечения. | Не способен грамотно и логически верно излагать и использовать теоретический материал. Не способен определять причинно-следственные связи. Не может ответить на уточняющие вопросы преподавателя. | Способен анализировать изученный теоретический материал, однако допускает значительные ошибки. Не способен ответить на уточняющие вопросы. Испытывает затруднения при определении причинно-следственных связей. | Способен анализировать изученный теоретический материал, но допускает незначительные ошибки. Отвечает на уточняющие вопросы неполно/некорректно. | Имеет глубокие знания всего материала дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании |

**Таблица 7. Критерии оценивания**

| Оценка | Критерии оценивания |
|---|---|
| Высокий уровень «5» (отлично) – «зачет» | оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4» (хорошо) – «зачет» | оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) – «зачет» | оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) – «незачет» | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. |

# 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 6.1 Учебная литература


6.1.1 Проектирование информационных систем : Учеб.пособие. Ч.1 / С. Л. Моругин ; Арзамас.гос.пед.ин-т им.А.П.Гайдара. - Арзамас : [Б.и.], 2010. - 104 с. : ил. - Библиогр.:с.103. - ISBN 978-5-86517-461-5 : 90-00.

6.1.2 Параллельные системы баз данных : Учеб.пособие / Л. Б. Соколинский ; Нац.-исслед.Южно-Урал.гос.ун-т. - М. : Изд-во МГУ, 2013. - 183 с. : ил. - (Суперкомпьютерное образование). - Предм.указ.:с.177-179. - Библиогр.:с.175-176. - ISBN 978-5-211-06482-9 : 85-00.

6.1.3 Вычислительная математика и структура алгоритмов. 10 лекций о том, почему трудно решать задачи на вычислительных системах параллельной архитектуры и что надо знать дополнительно, чтобы успешно преодолевать эти трудности : Учебник / В. В. Воеводин ; МГУ им.М.В.Ломоносова. - 2-е изд.,стер. - М. : Изд-во МГУ, 2010. - 168 с. : ил. - (Суперкомпьютерное образование). - Библиогр.:с.161. - ISBN 978-5-211-05933-7 : 99-00.

6.1.4 Базы данных: теория и практика : Учебник для бакалавров / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. - 2-е изд. - М. : Высш.шк., 2012. - 464 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Прил.:с.386-458. - Библиогр.:с.459-460. - ISBN 978-5-9916-2010-9 : 349-00.

6.1.5 Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем : Учебник / В. П. Гергель ; Б-ка ННГУ им.Н.И.Лобачевского. - М. : Изд-во МГУ, 2010. - 543 с. : ил. - (Суперкомпьютерное образование). - Прил.с.533. - Библиогр.:с.534-539. - ISBN 978-5-211-05937-5; 978-5-9221-1312-0 : 220-00.


## 6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

**6.3.1** Проектирование реляционных баз данных : Метод.указ.для студ.направления подгот.231300, 180100, 180200 очной формы обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Дзерж.политехн.ин-т(фил.),Каф."Прикл.математика и информатика"; Сост.:И.П.Смирнов, И.Р.Смирнова, И.Ю.Харитонов . - Н.Новгород : [Б.и.], 2013. - 25 с. : ил. - Библиогр.:с.25. - 0-00.

**6.3.2** Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур : Учебник / А. В. Линев, Д. К. Боголепов, С. И. Бастраков ; ННГУ им.Н.И.Лобачевского; Под ред.В.П.Гергеля. - М. : Изд-во МГУ, 2010. - 160 с. : ил. - (Суперкомпьютерное образование). - Библиогр.в конце гл. - ISBN 978-5-211-05962-7 : 99-00.

**6.3.3** Инструменты параллельного программирования в системах с общей памятью : Учебник / К. В. Корняков [и др.] ; ННГУ им.Н.И.Лобачевского; Под ред.В.П.Гергеля. - 2-е изд.,испр.и доп. - М. : Изд-во МГУ, 2010. - 272 с. : ил. - (Суперкомпьютерное образование). - Библиогр.в конце разд. - ISBN 978-5-211-05931-3 : 165-00.

**6.3.4** Параллельное программирование : Учеб.пособие / Л. Ю. Катаева, А. В. Романов, Н. А. Романова ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2011. - 137 с. : ил. - Прил.:с.62-134. - Библиогр.:с.135-136. - ISBN 978-5-93272-964-9 : 58-00.

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

| № | Наименование ЭБС | Ссылка к ЭБС |
|---|---|---|
| 1 | Консультант студента | http://www.studentlibrary.ru/ |
| 2 | Лань | https://e.lanbook.com/ |
| 3 | Юрайт | https://biblio-online.ru/ |
| 4 | E-LIBRARY.ru | http://elibrary.ru/defaultx.asp |

### 7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

| Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе | Программное обеспечение свободного распространения |
|---|---|
| Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14) | Adobe Acrobat Reader (FreeWare) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html |
| Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655) | OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/ |

7.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

**Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

| № | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета) |
|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** |
| **1** | Единый архив экономических и социологических данных | http://sophist.hse.ru/data_access.shtml |

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» https://www.nntu.ru/sveden/accenv/

Таблица 10 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|---|---|
| 1 | ЭБС «Консультант студента» | озвучка книг и увеличение шрифта |
| 2 | ЭБС «Лань» | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации |
| 3 | ЭБС «Юрайт» | версия для слабовидящих |

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

— учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

— помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную. информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 – Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

| № | Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|---|---|
| 1 | **3214** Компьютерный класс (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, выполнения курсовых работ); г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28а, корп. 3 | 1. Персональные компьютеры PC AMD Athlon 64 X2 Dual Core Processor 5000+ 2,60 GHz/4 Gb RAM/ATI Radeon1250/HDD 250 Gb/DVD-ROM; · Монитор 18”, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету - 15;<br>2. Компьютерные столы – 16 шт.;<br>3. Рабочие столы – 1 шт. ;<br>4. Стулья – 39 шт. ;<br>5. Парты – 12 шт.;<br>6. Доска меловая – 1 шт. | • Windows XP, Prof, S/P3 (ПодпискаDream Spark Premium договор №Tr113003 от 25.09.14);<br>• 1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С» (бессрочное);<br>• Microsoft Office 2007 стандартный (Word, Power Point, Access, Excel) (лицензия №43847744 бессрочное);<br>• Math Cad 14.0 Professional (PKG-TL7517-FN, MMT-TL7517PN-T2 бессрочное);<br>• Fox manager (лицензионное соглашение №1728740 от 17.01.2013 «СофтЛайн Интернет Трейд» (бессрочное));<br>• Project Expert (лицензионное соглашение №21561N с ООО «Эксперт Системс» (бессрочное);<br>• Alt Finance 2 (лицензия, договор №6-12-023 от 12.09.2012, регистрационный номер 60909 от 15.11.2012 (бессрочная);<br>• Process Modeler (демо-версия, http://erwin.com/resources/software-trials);<br>• Dr.Web (С/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025) |

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

— балльно-рейтинговая технология оценивания;

— разбор конкретных ситуаций.

При преподавании дисциплины «Сетевые технологии», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, ZOOM.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и курсового проекта с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне,** если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

**10.2 Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

**10.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- умение решать ситуационные задачи;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

**10.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой

дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## 11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль освоения дисциплины осуществляется на базе результатов выполнения типовых заданий (раздел 5) в рамках выбранной индивидуальной темы проекта. Результаты выполнения заданий оформляются в виде электронных отчетов — презентаций или текстовых документов. Представляются преподавателю в виде доклада: на промежуточных этапах по отдельным темам, на финальном этапе — по проекту в целом.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИНЭУ

_____
“____”_____202__ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**
**Б.В.ОД.4. «Сетевые технологии»**
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров
Направление: 01.03.02. Прикладная математика и информатика
Направленность: «Программирование и системный анализ»
Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2025

Курс 4
Семестр 7
а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.
б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

2) ……..;
3) ……..;
4) ……

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
«__»_____2025_г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЦЭ
_____ протокол № _____ от «__» _____2025__г.

Заведующий кафедрой С.Н. Митяков

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой ЦЭ ____ «__» _____ 2025_г.

Методический отдел УМУ:_____ «__» _____2025_ г.