

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Образовательно-научный институт экономики и управления (ИНЭУ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:

С.Н. Митяков
ФИО

«18» марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.16 Сетевые технологии

для подготовки бакалавров

Направление подготовки:	27.03.03. Системный анализ и управление
Направленность:	Цифровая аналитика
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2025
Выпускающая кафедра:	Цифровая экономика (ЦЭ)
Кафедра разработчик	ЦЭ
Объем дисциплины	108/3 часов/з.е.
Промежуточная аттестация:	зачет с оценкой
Разработчик:	Моисеев А.Е., старший преподаватель

Нижний Новгород, 2025 год

Рецензент: Мурашова Н.А., д.э.н, зав.кафедрой «Менеджмент»
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

«18» марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.03.03. Системный анализ и управление, утвержденного приказом МИНОБР-НАУКИ РОССИИ от 07 августа 2020 года № 902 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от № 7 от 19.12.2024 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 18 марта 2025 № 1

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

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭУ, Протокол от 18 марта 2025 № 2

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 27.03.03-я-42

Начальник МО _____ Е.Г. Севрюкова

Заведующая отделом комплектования НТБ

Кабанина Н.И.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель освоения дисциплины	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	7
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам	9
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда	13
6.2. Справочно-библиографическая литература	14
6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	14
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)	14
7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	15
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	16
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	16
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа	16
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях	17
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающегося	17
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ	18
11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой...	19
11.3. Типовые задания для текущего контроля	20
ПРИЛОЖЕНИЕ	22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины являются:

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

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

В процессе освоения дисциплины «Сетевые технологии» перед студентами встают следующие задачи:

- 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 Б1.В.ОД.16 «Сетевые технологии» включена в обязательный перечень дисциплин вариативной части образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 27.03.03. Системный анализ и управление.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Дискретная математика, Исследование операций, Теория игр, Аналитика больших данных, Реинжиниринг бизнес-процессов, Анализ и визуализация данных.

Дисциплина «Сетевые технологии» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Информационные системы обработки данных, Ознакомительная практика, Информационная безопасность, Корпоративные информационные системы, Архитектура информационных бизнес-систем, Научно-исследовательская практика, Преддипломная практика, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Сетевые технологии» 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

3.1. Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих общепрофессиональных компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению 27.03.03. Системный анализ и управление:

ПК-1 Способен применять методы системного анализа и синтеза для решения прикладных задач.

ПК-5 Способен применять технологии цифровой аналитики при разработке бизнес-требований к системе, сборе и изучении запросов заинтересованных лиц.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1								
Дискретная математика								
Исследование операций								
Теория игр								
Аналитика больших данных								
Сетевые технологии								
Информационные системы обработки данных								
Ознакомительная практика								
Преддипломная практика								
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								
ПК-5								
Рейнжиниринг бизнес-процессов								
Анализ и визуализация данных								
Аналитика больших данных								
Сетевые технологии								
Информационная безопасность								
Информационные системы обработки данных								
Корпоративные информационные системы								
Архитектура информационных бизнес-систем								
Научно-исследовательская практика								
Преддипломная практика								
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (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
ПК-1 Способен применять методы системного анализа и синтеза для решения прикладных задач	ИПК-1.2 Анализирует информацию из различных источников данных и формирует комплексные решения на основе методов системного анализа	Знать: - основные принципы применения сетевых технологий для решения прикладных задач	Уметь: - правильно формулировать и решать задачи применения сетевых технологий для проектирования концептуальной архитектуры системы	Владеть: - навыками практического применения сетевых технологий, навыками анализа и интерпретации результатов, полученных при применении сетевых технологий	Типовые задачи для лабораторных работ с индивидуальной темой	Обсуждение отчетов по индивидуальным задачам, реализованным в течение семестра
ПК-5 Способен применять технологии цифровой аналитики при разработке бизнес-требований к системе, сборе и изучении запросов заинтересованных лиц	ИПК-5.1 Применяет инструменты и методы цифровой аналитики для сбора, обработки и анализа данных	Знать: - сетевые технологии для обработки информации	Уметь: - использовать сетевые технологии при разработке бизнес-требований к системе	Владеть: - навыками применения сетевых технологий при сборе и изучении запросов заинтересованных лиц к системе	Типовые задачи для лабораторных работ с индивидуальной темой	Обсуждение отчетов по индивидуальным задачам, реализованным в течение семестра

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часов, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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	108	108
1. Контактная работа:	55	55
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практика, занятия и др.)		
лабораторные работы (ЛР)	34	34
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРа)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	53	53
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
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.)	53	53
Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)		

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
ПК-1, ПК-5	Раздел 1. Масштабируемая параллельная облачная инфраструктура, высокопроизводительные сервисы	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	7 семестр	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Работа в малых группах, разработка проекта, публичная презентация проекта	
		Тема 1.1. Введение в архитектуру высоконагруженных сервисов. Трехуровневая архитектура: браузерный веб-интерфейс («фронтэнд»), сервер приложений, хранилище данных («бэкэнд»)	2	4				6
		Тема 1.2. Масштабирование серверной инфраструктуры: особенности и ограничения масштабирования при использования реляционных хранилищ данных, масштабируемые нереляционные хранилища данных. Определение "узких мест" («бутылочное горлышко»). Распределение нагрузки	2	4		6	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Работа в малых группах, разработка проекта, публичная презентация проекта
		Тема 1.3. Обзоры архитектур известных веб-проектов: YouTube, Google, Twitter	2	4		6	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Работа в малых группах, разработка проекта, публичная презентация проекта

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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)						
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия							
	Тема 1.4. Обзор инструментов развертывания масштабируемой серверной инфраструктуры: Apache Hadoop	2	4		6	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Работа в малых группах, разработка проекта, публичная презентация проекта				
	Тема 1.5. Виртуальный хостинг: Amazon Web Services, Oracle Compute Cloud, MS Azure	2	4		6	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Работа в малых группах, разработка проекта, публичная презентация проекта				
	Итого по 1 разделу	10	20		30						
ПК-1, ПК-5	Раздел 2. Технологии реализации распределенных сетевых проектов										
	Тема 2.1. Постановка задачи, сбор требований, минимальная полезная модель	1.5	3		5	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Работа в малых группах, разработка проекта, публичная презентация проекта				
	Тема 2.2. Предварительная документация: архитектура, сценарии использования, макет интерфейса, модель данных	2	4		6	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Работа в малых группах, разработка проекта, публичная презентация				

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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)						
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия							
							проекта				
	Тема 2.3. Этапы реализации проекта, распределение задач	1.5	3		6	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Работа в малых группах, разработка проекта, публичная презентация проекта				
	Тема 2.4. Инструменты разработки в команде: распределенная система управления исходным кодом (гит), отслеживание задач (багтрекер), база знаний (вики)	2	4		6	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.	Работа в малых группах, разработка проекта, публичная презентация проекта				
	Итого по 2 разделу	7	14		23						
	ИТОГО по дисциплине	17	34		53						

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

Для осуществления текущего контроля знаний обучающихся сформулированы теоретические вопросы по темам лабораторных работ и примеры заданий для домашних и контрольных работ.

Типовые задания для текущего контроля усвоения знаний, умений и навыков представлены в оценочных материалах по дисциплине «Сетевые технологии», которые хранятся на кафедре «Цифровая экономика».

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	
0<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 засчитено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «засчитено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «засчитено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «засчитено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-1 Способен применять методы системного анализа и синтеза для решения прикладных задач	ИПК-1.2 Анализирует информацию из различных источников данных и формирует комплексные решения на основе методов системного анализа	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
ПК-5 Способен применять технологии цифровой аналитики при разработке бизнес-требований к системе, сборе и изучении запросов заинтересованных лиц	ИПК-5.1 Применяет инструменты и методы цифровой аналитики для сбора, обработки и анализа данных	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.,степ. - 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.

6.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных

занятий по дисциплине «Технологии» находятся на кафедре «Цифровая экономика».

6.2.1 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.

6.2.2 Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур : Учебник / А. В. Линев, Д. К. Боголепов, С. И. Бастрakov ; 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.

6.2.3 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.

6.2.4 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 (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znaniум.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
8. Научно-техническая библиотека НГТУ <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>. Электронные библиотечные системы. Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>.

9. Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>
10. Гости Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>.

7.2. Перечень программного обеспечения и 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	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.ru/

В таблице 10 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.

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	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html

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/>

На сайте НГТУ размещены в формате PDF материалы, разработанные по курсу «Основы теории цепей».

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

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

Таблица 11. Оснащенность аудиторий для проведения учебных занятий по дисциплине

Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения и реквизиты подтверждающего документа
Компьютерный класс № 3215 учебного корпуса № 3	<p>1. Доска меловая – 1 шт.</p> <p>2. Экран настенный - 1 шт.</p> <p>3. Мультимедийный проектор BENG - 1шт.</p> <p>4. 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 шт.</p> <p>5. Рабочее место студента – 15</p> <p>6. Рабочее место преподавателя – 1</p>	<p>1. Windows7 Pro для учебных заведений (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18);</p> <p>2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian;(беспл)</p> <p>3. Free Pascal 2.6.4 Gimp 2.8.18;(беспл.)</p> <p>4. MathCad 15 M010(PKG-7543-FN, MNT- PKG -7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13 бессрочное)..</p> <p>5.Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024 до 30.05.2025)</p>

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 с студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Контур.

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 зачета с оценкой 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.

Методические указания для занятий лекционного типа, по освоению дисциплины на практических занятиях и по самостоятельной работе находятся в оценочных материалах по дисциплине «Сетевые технологии», которые хранятся на кафедре «Цифровая экономика».

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 лабораторных работах

Лабораторные занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все

основные разделы. Основной формой проведения лабораторных занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Лабораторные работы 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.

Развернутые методические указания по всем видам работы студента находятся на кафедре «ЦЭ».

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая:

- обсуждение теоретических вопросов (коллоквиум, дискуссия);
- лабораторные работы;
- зачет с оценкой

Типовые задания по каждому виду текущего контроля представлены в оценочных материалах по дисциплине «Сетевые технологии», которые хранятся на кафедре «Цифровая экономика».

11.1. Типовые задания для лабораторных работ, текущего контроля и зачета с оценкой

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.

Полный фонд оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации хранится на кафедре «Цифровая экономика».

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Б1.В.Од.16 Сетевые технологии»

ОП ВО по направлению: 27.03.03. Системный анализ и управление,

Направленность: Цифровая аналитика

квалификация выпускника – бакалавр

Мурашова Наталья Александровна, зав.кафедрой «Менеджмент» НГТУ им. Р.Е. Алексеева, д.э.н. (далее по тексту рецензент), провела рецензию рабочей программы дисциплины «Сетевые технологии» ОП ВО по направлению 27.03.03. Системный анализ и управление, направленность «Цифровая аналитика» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Цифровая экономика» (разработчик – Моисеев Антон Евгеньевич, старший преподаватель)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 27.03.03. Системный анализ и управление». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина «Сетевые технологии» является обязательной дисциплиной для профиля «Цифровая аналитика» направления подготовки 27.03.03. Системный анализ и управление.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 27.03.03. Системный анализ и управление.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Сетевые технологии» закреплены ПК-1, ПК-5. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Сетевые технологии» составляет 3 зачётных единицы (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Сетевые технологии» взаимосвязана с другими дисциплинами ОП ВО и Учебного плана по направлению 27.03.03. Системный анализ и управление, и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 27.03.03. Системный анализ и управление.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, участие в тестировании,) и аудиторных заданиях – решение ситуационных задач), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует статусу

обязательной дисциплины базовой части учебного цикла – Б1ФГОС ВО направления 27.03.03. Системный анализ и управление.

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 наименований, дополнительной литературой – 4 наименования и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 27.03.03. Системный анализ и управление.

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Сетевые технологии» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Сетевые технологии» ОП ВО по направлению 27.03.03. Системный анализ и управление, направленность «Цифровая аналитика» (бакалавриат), разработанная Моисеевым А.Е., старшим преподавателем кафедры «Цифровая экономика», соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Мурашова Наталья Александровна,
Зав. Кафедрой «Менеджмент»
НГТУ им. Р.Е. Алексеева, д.э.н.

Мурашова Н.А.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИНЭУ

“ ____ ” 20 __ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.Од.16 «Сетевые технологии»
индекс по учебному плану, наименование**

для подготовки бакалавров

Направление: 27.03.03. Системный анализ и управление

Направленность: «Цифровая аналитика»

Форма обучения заочная

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):

- 1);
- 2);
- 3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «__» 20 __ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЦЭ
_____ протокол № _____ от «__» 20 __ г.

Заведующий кафедрой

С.Н. Митяков

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ЦЭ _____ «__» 20 __ г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» 20 __ г.