

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Радиофизический факультет

---

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 13 от 30.11.2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Компьютерные технологии

---

Уровень высшего образования

Магистратура

---

Направление подготовки / специальность

03.04.03 - Радиофизика

---

Направленность образовательной программы

Электромагнитные волны в средах

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.01 Компьютерные технологии относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.001: Анализирует проблемные ситуации. УК-1.002: Вырабатывает стратегию действий при возникновении критических ситуаций	УК-1.001: Знать современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче информации; особенности локальных и глобальных сетей передачи данных; иерархию протоколов сетевых потоков; принципы моделирования, приёмы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере; основные технологии параллельного программирования; Уметь моделировать процессы, протекающие в информационных системах и сетях; работать с различными системами имитационного моделирования; применять методы параллельного программирования для увеличения эффективности вычислений и моделирования; Владеть навыками применения со-временных компьютерных технологий для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач	Индивидуальное устное собеседование	Экзамен: Контрольные вопросы Задачи

		<p>профессиональной деятельности; навыками работы в глобальных и локальных компьютерных сетях; приёмами построения компьютерных моделей реальных объектов; навыками построения имитационных моделей информационных процессов и программирования в системе моделирования GPSS; методами распараллеливания последовательных алгоритмов.</p> <p>УК-1.002:</p> <p>Знать современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче информации; особенности локальных и глобальных сетей передачи данных; иерархию протоколов сетевых потоков; принципы моделирования, приёмы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере; основные технологии параллельного программирования;</p> <p>Уметь моделировать процессы, протекающие в информационных системах и сетях; работать с различными системами имитационного моделирования; применять методы параллельного программирования для увеличения эффективности вычислений и моделирования;</p> <p>Владеть навыками применения со-временных компьютерных технологий для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности; навыками</p>		
--	--	---	--	--

		<p>работы в глобальных и локальных компьютерных сетях; приёмами построения компьютерных моделей реальных объектов; навыками построения имитационных моделей информационных процессов и программирования в системе моделирования GPSS; методами распараллеливания последовательных алгоритмов.</p>		
<p>ПК-2: Способен выполнять теоретические и экспериментальные исследования и разработки по отдельным разделам тем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области акустики и радиофизики и оформлять их результаты</p>	<p>ПК-2.001: Анализирует современное состояние исследований в области физики и радиофизики, современные подходы к описанию и моделированию различных физических явлений и оценке полученных результатов</p> <p>ПК-2.002: Выбирает и применяет аналитические, аналитико-численные, экспериментальные методы исследования в соответствии с типом поставленной задачи</p> <p>ПК-2.003: Участвует в планировании, подготовке и проведении НИР</p> <p>ПК-2.4: Анализирует полученные данные, формулирует выводы и рекомендации по отдельным разделам тем в области физики и радиофизики</p>	<p>ПК-2.001:</p> <p>Знать основные возможности компьютеров для решения научных задач в области физики и радиофизики, а также новейший отечественный и зарубежный опыт в области компьютерного моделирования;</p> <p>Уметь использовать компьютерные программы и системы, а также компьютерное оборудование при решении задач в области физики и радиофизики;</p> <p>Владеть языками программирования и библиотеками программ при решении научных задач в области физики и радиофизики.</p> <p>ПК-2.002:</p> <p>Знать основные возможности компьютеров для решения научных задач в области физики и радиофизики, а также новейший отечественный и зарубежный опыт в области компьютерного моделирования;</p> <p>Уметь использовать компьютерные программы и системы, а также компьютерное оборудование при решении задач в области физики и радиофизики;</p> <p>Владеть языками</p>	Задачи	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>Задачи</p>

		<p>программирования и библиотеками программ при решении научных задач в области физики и радиофизики.</p> <p>ПК-2.003: Знать основные принципы организации научного исследования; Уметь анализировать процесс выполнения научного исследования и, в случае необходимости, корректировать план исследования на определенных этапах; Владеть навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов.</p> <p>ПК-2.4: Знать современные подходы к оценке полученных результатов в области своей профессиональной деятельности; Уметь анализировать полученные результаты, формулировать выводы и рекомендации по отдельным разделам тем в области физики и радиофизики; Владеть навыками оценки полученных результатов и формулировки выводов для выполненной научно-исследовательской задачи .</p>		
--	--	---	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>6</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>216</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	

- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	2
самостоятельная работа	105
Промежуточная аттестация	45 экзамен

### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Введение	10	2		2	8
Иерархическая организация сетевых протоколов и распространенные стеки протоколов	14	6		6	8
Стандарты и технологии множественного доступа локальных сетей	14	6		6	8
Компьютерное моделирование процессов и систем	46		16	16	30
Организация межсетевого взаимодействия на основе технологий TCP/IP	16	6		6	10
Сети интегрального обслуживания	14	6		6	8
Сети подвижной цифровой связи	14	6		6	8
Инструментальные средства имитационного моделирования	23		8	8	15
Введение в технологии параллельного программирования	18		8	8	10
Аттестация	45				
КСР	2			2	
Итого	216	32	32	66	105

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 32 ч.

### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

1. Ротков Л.Ю., Виценко А.Ю., Рябов А.А., Борисов А.А., Современные сетевые технологии, технологии Интернет. Учебное пособие. Нижний Новгород: ННГУ, 2001. 219 с. Режим доступа:

<http://www.itlab.unn.ru/uploads/net/NetBook.pdf>

2. Таненбаум, Э. Компьютерные сети : научно-популярное издание / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. - 5-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 960 с. - (Серия «Классика computer science»). - ISBN 978-5-4461-9661-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1857036> (дата обращения: 17.10.2022). – Режим доступа: по подписке.

## **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

### **5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

#### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование) для оценки сформированности компетенции УК-1**

1. Обзор стандартов IEEE 802.x.
2. Обзор ограничений, накладываемых на сеть Ethernet различными типами среды.
3. Особенности технологий Fast Ethernet и Gigabit Ethernet.
4. Основные понятия моделирования информационных процессов, основные виды математических моделей.
5. Основные понятия теории СМО. Потоки событий. Математическая модель потока событий.

#### **Критерии оценивания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование)**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «не-удовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

#### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-2**

Задача 1. Дана двумерная матрица размерности  $(n,m)$ , где  $n > 100$ ,  $m > 50$ . Найти сумму диагональных элементов, сумму всех элементов матрицы, транспонировать матрицу и построить зависимость коэффициента ускорения от числа ядер (потоков) на узле.

Задача 2. Дан двумерный массив размерности  $(n,m)$ , где  $n > 100$ ,  $m > 50$ . Отсортировать данный массив методом сортировки Шелла и построить зависимость коэффициента ускорения от числа ядер (потоков) на узле.

Задача 3. Дан двумерный массив размерности  $(n,m)$ , где  $n > 100$ ,  $m > 50$ . Отсортировать данный массив методом пузырьковой сортировки и построить зависимость коэффициента ускорения от числа ядер (потоков) на узле.

#### **Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)**

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «не-удовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели	Имеется минимальный набор навыков для решения	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартны	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартны	Продemonстрированы навыки при решении нестандарт	Продemonстрирован творческий подход к решению



	вследствие отказа обучающегося от ответа	место грубые ошибки	стандартных задач с некоторым и недочетами	х задач с некоторым и недочетами	х задач без ошибок и недочетов	ных задач без ошибок и недочетов	нестандартных задач
--	--	---------------------	--	----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

### 5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

#### Оценочное средство - Контрольные вопросы

#### Экзамен

#### Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне

Оценка	Критерии оценивания
	«отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

**Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции УК-1 (Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий)**

1. Модель уровневых протоколов взаимосвязи открытых систем. Проблемы проектирования сетей. Назначение уровневых протоколов. Связь между уровнями.
2. Интерфейсы физического уровня.
3. Реализация частотной модуляции в протоколах физического уровня.

**Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ПК-2 (Способен выполнять теоретические и экспериментальные исследования и разработки по отдельным разделам тем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области акустики и радиофизики и оформлять их результаты)**

1. Получение и интерпретация результатов моделирования информационных процессов.
2. Основные понятия теории СМО. Потоки событий. Математическая модель потока событий.
3. Математическая модель простейшего пуассоновского потока. Свойства простейшего пуассоновского потока: ординарность, отсутствие последействия, стационарность.

### Оценочное средство - Задачи

#### Экзамен

#### Критерии оценивания (Задачи - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного

Оценка	Критерии оценивания
	программой
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

**Типовые задания (Задачи - Экзамен) для оценки сформированности компетенции УК-1**  
(Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий)

3-1. Пусть в некоторой местности обитают две популяция животных, причем животные одной популяции относятся к хищникам, а другой — к травоядным, служащим пищей для хищников. Воспользуйтесь моделью Вольтерра и выполните анализ численной схемы Эйлера для системы «хищник—жертва».

3-2. Используя модель Ферхюльста для описания поведения жертв, предложите свой вариант математической модели «хищник-жертва». Проведите качественный анализ полученной системы уравнений. Выполните анализ численной схемы для данной системы.

3-3. При изучении развития эпидемии некоторого заболевания обычно выделяют три группы людей:  $x$  — группа людей, восприимчивых к данному заболеванию, но еще не заразившаяся им;  $y$  — группа уже больных или инфицированных людей, которые могут выступать разносчиками болезни;  $z$  - группа людей, невосприимчивых к этой болезни или получившие иммунитет после перенесенного заболевания. Создайте математическую модель развития эпидемии с учетом: а) изменения общей численности населения, связанные с рожденьями и естественными смертями; б) смертности от данного заболевания; в) непостоянства доли заболевших людей. Выполните анализ численной схемы для этой системы.

**Типовые задания (Задачи - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ПК-2**  
(Способен выполнять теоретические и экспериментальные исследования и разработки по

отдельным разделам тем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области акустики и радиофизики и оформлять их результаты)

3-1. Разработайте клеточный автомат «Термит», поведение которого подчинено следующим правилам: 1) клетка может находиться в пассивном или активном состоянии. 2) в начальный момент все ячейки пассивны, «Термит» расположен в центральной клетке и направлен вверх; 3) автомат «Термит» переходит на соседнюю клетку, и если она активная, то делает ее пассивной и поворачивает налево на  $90^\circ$ . Если клетка была пассивна, «Термит» делает ее активной и поворачивает направо на  $90^\circ$ .

3-2. Определите период пульсаций звезды (самогравитирующего газового шара) через систему определяющих параметров:  $M$  — массу звезды,  $R$  — радиус звезды и  $g$  — гравитационную постоянную.

3-3. Постройте модель движения сплошного потока автомашин по бесконечно длинной дороге, движущихся свободно, «накатом». Исследуйте, какие качественные эффекты способна описывать построенная модель.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

Основная литература:

1. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 552800 - "Информатика и вычисл. техника" и по специальностям 220100 - "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети", 220200 - "Автоматизир. системы обработки информации и упр." и 220400 - "Программное обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем". - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2007. - 958 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-469-00504-9 : 256.00., 6 экз.
2. Ротков Л. Ю. Современные сетевые технологии, технологии Интернет : учеб. пособие / ННГУ. - Н. Новгород : ННГУ, 2002. - 244 с. - 44.00., 1 экз.
3. Советов Борис Яковлевич. Компьютерное моделирование систем. Практикум : Учебное пособие Для СПО / Советов Б. Я., Яковлев С. А. - 4-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 295 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10676-3. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=760026&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

<http://cyberleninka.ru>

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 03.04.03 - Радиофизика.

Автор(ы): Жуков Сергей Николаевич, кандидат физико-математических наук, доцент  
Рябов Аркадий Анатольевич.

Заведующий кафедрой: Бакунов Михаил Иванович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 14.11.2022, протокол № 08/22.