

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

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол от  
«30» ноября 2022 г. №13

**Рабочая программа дисциплины**

---

Компьютерные технологии

(наименование дисциплины (модуля))

---

Уровень высшего образования  
магистратура

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

---

Направление подготовки / специальность  
03.04.03 Радиофизика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

---

Направленность программы  
Информационные процессы и системы

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

---

Форма обучения  
очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород  
2023 год

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.01 «Компьютерные технологии» относится к части ООП направления подготовки 03.04.03 Радиофизика, формируемой участниками образовательных отношений.

## 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	
<i>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</i>	<i>УК-1.1. Анализирует проблемные ситуации.</i>	<b>Знать:</b> 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 <b>Уметь:</b> моделировать процессы, протекающие в информационных системах и сетях; работать с различными системами имитационного моделирования; применять методы параллельного программирования для увеличения эффективности вычислений и моделирования <b>Владеть:</b> навыками применения современных компьютерных технологий для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач 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	<i>Собеседование, задача (практическое задание)</i>

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	
	УК-1.2. Вырабатывает стратегию действий при возникновении критических ситуаций.	<b>Знать:</b> 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 <b>Уметь:</b> моделировать процессы, протекающие в информационных системах и сетях; работать с различными системами имитационного моделирования; применять методы параллельного программирования для увеличения эффективности вычислений и моделирования <b>Владеть:</b> навыками применения современных компьютерных технологий для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач 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	Собеседование, задача (практическое задание)
ПК-2: Способен выполнять теоретические и экспериментальные исследования и разработки по отдельным разделам тем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области физики и радиофизики и оформлять их результаты	ПК-2.1. Анализирует современное состояние исследований в области физики и радиофизики, современные подходы к описанию и моделированию различных физических явлений и оценке полученных результатов.	<b>Знать:</b> основные возможности компьютеров для решения научных задач в области физики и радиофизики, а также новейший отечественный и зарубежный опыт в области компьютерного моделирования <b>Уметь:</b> использовать компьютерные программы и системы, а также компьютерное оборудование при решении задач в области физики и радиофизики <b>Владеть:</b> языками программирования и библиотеками программ при решении научных задач в области физики и радиофизики	Собеседование, задача (практическое задание)

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	
	ПК-2.2. Выбирает и применяет аналитические, аналитико-численные, экспериментальные методы исследования в соответствии с типом поставленной задачи.	<b>Знать:</b> основные возможности компьютеров для решения научных задач в области физики и радиофизики, а также новейший отечественный и зарубежный опыт в области компьютерного моделирования <b>Уметь:</b> использовать компьютерные программы и системы, а также компьютерное оборудование при решении задач в области физики и радиофизики <b>Владеть:</b> языками программирования и библиотеками программ при решении научных задач в области физики и радиофизики	Собеседование, задача (практическое задание)
	ПК-2.3. Участвует в планировании, подготовке и проведении НИР.	<b>Знать:</b> основные принципы организации научного исследования <b>Уметь:</b> анализировать процесс выполнения научного исследования и, в случае необходимости, корректировать план исследования на определенных этапах <b>Владеть:</b> навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов	Собеседование, задача (практическое задание)
	ПК-2.4. Анализирует полученные данные, формулирует выводы и рекомендации по отдельным разделам тем в области физики и радиофизики.	<b>Знать:</b> современные подходы к оценке полученных результатов в области своей профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> анализировать полученные результаты, формулировать выводы и рекомендации по отдельным разделам тем в области физики и радиофизики <b>Владеть:</b> навыками оценки полученных результатов и формулировки выводов для выполненной научно-исследовательской задачи	Собеседование, задача (практическое задание)

### 3. Структура и содержание дисциплины «Компьютерные технологии»

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	216
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа	32
(практические занятия / лабораторные работы)	

самостоятельная работа	105
КСР	2
Промежуточная аттестация – зачет	45

### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционно-го типа	Занятия семинарск-ого типа	Занятия лабораторн-ного типа	Всего	
1. Введение	7	2			2	5
2. Иерархическая организация сетевых протоколов и распространенные стеки протоколов	21	6			6	15
3. Стандарты и технологии множественного доступа локальных сетей	21	6			6	15
4. Компьютерное моделирование процессов и систем	51		16		16	35
5. Организация межсетевого взаимодействия на основе технологий ТСР/IP	21	6			6	15
6. Сети интегрального обслуживания	21	6			6	15
7. Сети подвижной цифровой связи	21	6			6	15
8. Инструментальные средства имитационного моделирования	27		8		8	19
9. Введение в технологии параллельного программирования	24		8		8	16
В т.ч. текущий контроль	2		2		2	-
Промежуточная аттестация – экзамен						

Практические занятия (семинарские 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.

Практическая подготовка предусматривает: решение практических заданий и задач.

На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится 32 часа.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП:
  - изучение, анализ научно-технической информации, обобщение отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
  - аналитическое и численное исследование физических явлений и процессов радиофизическими методами;

- разработка новых комплексов программ по численному моделированию объектов различной физической природы;
  - планирование и проведение экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры (акустической, радиоэлектронной, оптоэлектронной);
  - формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований;
  - совершенствование известных и разработка новых методов исследований;
  - анализ получаемых результатов и, при необходимости, корректировка направлений исследований;
  - подготовка и оформление научных статей;
  - составление отчетов и докладов о научно-исследовательской работе;
  - участие в научных конференциях, в том числе международных
  - руководство научной работой обучающихся
- компетенций – УК-1, ПК-2.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

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

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды:

- разбор материала семинарских занятий,
- изучение дополнительных разделов дисциплины с использованием учебной литературы,
- составление алгоритмов и программирование на компьютере при решении задач.

##### Примеры контрольных заданий:

3-10. Постройте модель Солнечной системы. Рассчитайте необходимые параметры траектории ракеты для запуска с Земли искусственного спутника Юпитера.

3-11. Постройте модель идеального газа в сосуде заданного объема, рассчитайте давление и температуру газа.

В-1. Модель уровневых протоколов взаимосвязи открытых систем. Проблемы проектирования сетей. Назначение уровневых протоколов. Связь между уровнями.

В-2. Интерфейсы физического уровня. Реализация частотной модуляции в протоколах физического уровня.

## 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатор а достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности 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 незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	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 незначительными 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 владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценки 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», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»

	<b>очень хорошо</b>	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»
	<b>хорошо</b>	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»
	<b>удовлетворительно</b>	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»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

**5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.**

**5.2.1. Контрольные вопросы**

<b>Вопрос</b>	<b>Код компетенции (согласно РПД)</b>
1. Замирания в канале связи.	ПК-1
2. Потери в канале связи.	ПК-1
3. Дистанционное уравнение.	ПК-1
4. Максимальная зона обслуживания.	ПК-1
5. Распространение радиоволн вдоль земной поверхности. Отражательные формулы.	ПК-1
6. Распространение радиоволн вдоль земной поверхности. Поле на больших расстояниях от источника.	ПК-1
7. Распространение радиоволн вдоль улиц. Модель плоского импедансного волновода. Разложение по нормальным волнам.	ПК-1
8. Распространение радиоволн вдоль улиц. Модель плоского импедансного волновода. Разложение по лучам.	ПК-1
9. Дифракция радиоволн на крае плоского экрана.	ПК-1
10. Геометрическая теория дифракции (ГТД). Основные постулаты ГТД. Коэффициенты дифракции.	ПК-1
11. Учет многократной дифракции в рамках ГТД.	ПК-1
12. Распространение над крышами зданий.	ПК-1
13. Распространение радиоволн в лесных массивах.	ПК-1
14. Распространение радиоволн в туннелях и коридорах.	ПК-1



15. Флуктуации уровня сигнала в городских условиях.	ПК-1
16. Зависимость средней мощности сигнала от расстояния.	ПК-1
17. Эмпирические графики Окамуры.	ПК-1
18. Эмпирические формулы Хаты.	ПК-1
19. Вероятность прямой видимости.	ПК-1
20. Средний размер незатененных участков поверхностей зданий.	ПК-2
21. Модифицированный метод Кирхгофа, учитывающий затенение поверхностей городских зданий.	ПК-2
22. Общее выражение для функции корреляции поля УКВ в городе при однократном рассеянии.	ПК-2
23. Средняя интенсивность сигналов, принимаемых высоко поднятым приемником.	ПК-2
24. Средняя интенсивность однократного рассеяния в случае низко расположенных передатчика и приемника.	ПК-2
25. Пространственная корреляция принимаемого поля в случае высоко поднятого передатчика.	ПК-2
26. Пространственная корреляция принимаемого поля в случае низко расположенного передатчика.	ПК-2
27. Угловой энергетический спектр при приеме на высоко поднятой базовой станции.	ПК-2
28. Угловой энергетический спектр при приеме в низко расположенном мобильном пункте.	ПК-2

### 5.2.2. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции УК-1

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».

### 5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ПК-2

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  $90^\circ$ .

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

а) основная литература:

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. СПб.: Питер, 2011. 944 с.
2. Ротков Л.Ю., Рябов А.А., Виценко А.Ю. Современные сетевые технологии, технологии Интернет. Учебное пособие. Нижний Новгород: ННГУ, 2002. 244 с.
3. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. Учебник для ВУЗов. М.: Высшая школа, 1988. 133 с.

б) дополнительная литература:

1. Таненбаум Э. Компьютерные сети. СПб.: Питер, 2007. 992 с.
2. Математическое моделирование: Методы описания и исследования сложных систем. / Под ред. А.А. Самарского. М.: Наука, 1989. 128 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы: <http://cyberleninka.ru>  
<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library>

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

Для обучения дисциплине имеются специальные помещения для проведения занятий семинарского типа, лабораторного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, компьютерным оборудованием.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования РФ 07.08.2020 № 918).

Авторы: к.ф.-м.н., доцент Жуков С.Н.,  
преподаватель Рябов А.А.

Рецензент: к.ф.-м.н., доцент Демин И.Ю.

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., проф. Бакунов М.И.

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического факультета от «14» ноября 2022 года, протокол № 08/22.