

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

Квантовая радиофизика и лазерная физика

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-1.1: Анализирует проблемные ситуации УК-1.2: Вырабатывает стратегию действий при возникновении критических ситуаций	УК-1.1: 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 УК-1.2: 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 Уметь моделировать процессы, протекающие в информационных системах и сетях; работать с	Дискуссионное обсуждение Задачи	Экзамен: Контрольные вопросы Задачи

		<p>различными системами имитационного моделирования; применять методы параллельного программирования для увеличения эффективности вычислений и моделирования</p> <p>Владеть 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; метода-ми 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-2.1: Анализирует современное состояние исследований в области квантовой радиофизики, лазерной физики и фотоники, современные подходы к описанию и моделированию различных физических явлений и оценке полученных результатов</p> <p>ПК-2.2: Выбирает и применяет аналитические, аналитико-численные, экспериментальные методы исследования в соответствии с типом поставленной задачи</p> <p>ПК-2.3: Участвует в планировании, подготовке и проведении НИР.</p> <p>ПК-2.4: Анализирует полученные данные, формулирует выводы и рекомендации по отдельным</p>	<p>ПК-2.1: 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>ПК-2.2: 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>	Задания	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>Задания</p>

	<p>разделах тем в области квантовой радиофизики, лазерной физики и фотоники</p>	<p>ПК-2.3: 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

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	6
Часов по учебному плану	216
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- 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	7	2		2	5
Иерархическая организация сетевых протоколов и распространенные стеки протоколов	21	6		6	15
Стандарты и технологии множественного доступа локальных сетей	21	6		6	15
Компьютерное моделирование процессов и систем	31		16	16	15
Организация межсетевого взаимодействия на основе технологий TCP/IP	21	6		6	15
Сети интегрального обслуживания	21	6		6	15
Сети подвижной цифровой связи	16	6		6	10
Инструментальные средства имитационного моделирования	17		8	8	9
Введение в технологии параллельного программирования	14		8	8	6
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

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.

З-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 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 - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-1

З-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».

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Задача решена
не зачтено	Задача не решена

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-2

З-26. Определите период пульсаций звезды (самогравитирующего газового шара) через систему определяющих параметров: M — массу звезды, R — радиус звезды и g — гравитационную постоянную.

З-27. Постройте модель движения сплошного потока автомашин по бесконечно длинной дороге, движущихся свободно, «накатом». Исследуйте, какие качественные эффекты способна описывать построенная модель.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Задание выполнено
не зачтено	Задание не выполнено

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 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 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	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа

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. Замирания в канале связи.
2. Потери в канале связи.
3. Дистанционное уравнение.

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. Средний размер незатененных участков поверхностей зданий.
2. Модифицированный метод Кирхгофа, учитывающий затенение поверхностей городских зданий.
3. Общее выражение для функции корреляции поля УКВ в городе при однократном рассеянии.

Оценочное средство - Задачи

Экзамен

Критерии оценивания (Задачи - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
отлично	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
очень хорошо	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов
хорошо	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами
удовлетворительно	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами
неудовлетворительно	При решении стандартных задач не продemonстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа

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».

Оценочное средство - Задания

Экзамен

Критерии оценивания (Задания - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
отлично	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
очень хорошо	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.
хорошо	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.
удовлетворительно	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.
неудовлетворительно	При решении стандартных задач не продemonстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа

Типовые задания (Задания - 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)

3-26. Определите период пульсаций звезды (самогравитирующего газового шара) через систему определяющих параметров: M — массу звезды, R — радиус звезды и u — гравитационную постоянную.

3-27. 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. Трухин М. П. Моделирование сигналов и систем. Дифференциальные, дискретные и цифровые модели динамических систем : учебное пособие / Трухин М. П., Поршнева С. В. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 228 с. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - ISBN 978-5-8114-3792-4.,

<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=798876&idb=0>.

2. Зенков А. В. Численные методы / Зенков А. В. - Москва : Юрайт, 2022. - 122 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/491582> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-10893-4 : 319.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=789008&idb=0>.

3. Советов Б. Я. Моделирование систем / Советов Б. Я., Яковлев С. А. - 7-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 343 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: <https://urait.ru/bcode/488217> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-9916-3916-3 : 859.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=787034&idb=0>.

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

Не используется

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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

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 радиофизического факультета/института «14» ноября 2022 года, протокол № 08/22.