

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 президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Анализ информационных технологий

Уровень высшего образования

Магистратура

Направление подготовки / специальность

02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность образовательной программы

Автоматизация научных исследований

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.03 Анализ информационных технологий относится к обязательной части 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-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1: Знает структуру жизненного цикла проекта УК-2.2: Умеет адаптировать жизненный цикл под специфику конкретных проектов УК-2.3: Владеет методами управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1: Знать структуру жизненного цикла проекта применительно к цифровой обработке сигналов Уметь Определять этап жизненного цикла, на котором проект находится на данном этапе применительно к цифровой обработке сигналов Владеть навыком принятия решения на любом этапе жизненного цикла проекта УК-2.2: Знать основные требования к составлению проекта жизненного цикла проекта Уметь организовывать жизненный цикл проекта применительно к цифровой обработке сигналов Владеть Навыками оценки полученных результатов и формулировки выводов о проделанной работе	Собеседование	Экзамен: Контрольные вопросы

		<p>УК-2.3:</p> <p>Знать</p> <p>методы управления проектом</p> <p>Уметь</p> <p>определять этап жизненного цикла проекта</p> <p>Владеть</p> <p>методами управления проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>		
ОПК-6: Способен к организации и ведению инновационно-исследовательской деятельности	<p>ОПК-6.1: Обладает знаниями в области организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности</p> <p>ОПК-6.2: Умеет осуществлять организацию и ведение инновационно-исследовательской деятельности</p> <p>ОПК-6.3: Имеет практический опыт организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности</p>	<p>ОПК-6.1:</p> <p>Знать</p> <p>основные понятия, положения и определения в области инновационно-исследовательской деятельности</p> <p>Уметь</p> <p>самостоятельно анализировать, систематизировать и классифицировать научную информацию</p> <p>Владеть</p> <p>навыком осваивать новые методы исследования</p> <p>Знать</p> <p>методики организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности в области информационных технологий</p> <p>ОПК-6.2:</p> <p>Знать</p> <p>методики организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности в области информационных технологий</p> <p>Уметь</p> <p>организовывать инновационно-исследовательскую деятельность</p>	Задачи Собеседование	Экзамен: Контрольные вопросы

		<p>Владеть навыками подготовки, редактирования и рецензирования докладов, научных отчетов научно-технических публикаций, экспертных заключений и информационных материалов по результатам инновационно-исследовательской деятельности.</p> <p>ОПК-6.3: Знать основные проблемы при организации и ведении в инновационно-исследовательской деятельности</p> <p>Уметь обеспечивать организацию и проведение сбора и первичной обработки информации для оценки конкурентоспособности, выявлять и анализировать проблемы в инновационно-исследовательской деятельности</p> <p>Владеть навыками публичного обсуждения и презентаций результатов инновационно-исследовательской деятельности.</p>		
<p>ПК-1: Способен руководить научными исследованиями и опытно-конструкторскими разработками, в области информатики и информационных технологий (ФИИТ), и формировать их новые направления в области профессиональной</p>	<p>ПК-1.1: Знает проблематику и методы научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области ФИИТ применительно к профессиональной деятельности</p> <p>ПК-1.2: Имеет навыки выполнения научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области ФИИТ применительно к</p>	<p>ПК-1.1: нать проблемы и методы научных исследований, опытно-конструкторских разработок в области информатики и информационных технологий (ФИИТ) .</p> <p>Уметь определять наиболее актуальные направления исследований в области профессиональной</p>	<p>Задачи Собеседование</p>	<p>Экзамен: Контрольные вопросы</p>

<p>деятельности</p>	<p>профессиональной деятельности</p> <p>ПК-1.3: Имеет навыки руководства исследованиями и опытно-конструкторскими разработками в области ФИИТ применительно к профессиональной деятельности, и формирования их новых направлений</p>	<p>деятельности .</p> <p>Владеть навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований.</p> <p>ПК-1.2:</p> <p>Знать основные требования к составлению научно-технических отчетов и документации о выполнении научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области ФИИТ.</p> <p>Уметь самостоятельно составлять научно-технические отчеты и документацию о выполнении научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области ФИИТ.</p> <p>Владеть навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов и обзоров, публикаций.</p> <p>ПК-1.3:</p> <p>Знать основные способы представления и продвижения результатов в области опытно-конструкторских разработок, формировать их новые направления в области информатики и информационных технологий (ФИИТ).</p> <p>Уметь Организовывать и выполнять, научные исследования и опытно-конструкторские разработки в области ФИИТ</p>		
---------------------	--	--	--	--

		<p>применительно к профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть навыками руководства научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области ФИИТ применительно к цифровой обработке сигналов.</p>		
--	--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	4
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	0
- КСР	2
самостоятельная работа	65
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 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
1. Информатизация общества.	9	4		4	5
2. Понятие информационной технологии.	14	4		4	10
3. Обработка и анализ информации.	14	4		4	10
4. Современные проблемы передачи информации, организации сетей	15	5		5	10

связи, протоколов и межсетевого взаимодействия.					
5. Современные проблемы технологии беспроводной связи.	15	5		5	10
6. Современные стандарты частоты и времени.	15	5		5	10
7. Организация беспроводных сетей.	15	5		5	10
Аттестация	45				
КСР	2			2	
Итого	144	32	0	34	65

Содержание разделов и тем дисциплины

1. Информатизация общества
2. Понятие информационной технологии
3. Обработка и анализ информации
4. Современные проблемы передачи информации, организации сетей связи, протоколов и межсетевого взаимодействия
5. Современные проблемы технологии беспроводной связи
6. Современные стандарты частоты и времени
7. Организация беспроводных сетей

При чтении лекций используется активная форма, заключающаяся в разборе конкретных ситуаций, возникающих при анализе рассматриваемых физических явлений (анализ корректности постановки задачи, выявление физического смысла полученного результата).

Используются следующие интерактивные формы проведения занятий:

- Предоставление студентам адресов необходимых Интернет–ресурсов.
- Обмен со студентами адресами электронной почты для обеспечения оперативного взаимодействия.
- Отправка студентам электронных писем, содержащих необходимые образовательные ресурсы (материалы к лекциям, персональные задания к зачёту).
- Предоставление студентам возможности обсуждения проблем, возникающих при освоении дисциплины, с использованием сети Интернет.

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 - 4 ч.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Используются виды самостоятельной работы студента: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах (лабораториях), компьютерных классах, с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях. Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе проведения лекционных занятий и в конце курса при проведении экзамена по данной дисциплине.

- во время лекций формулируются проблемы, которые студенты должны решить самостоятельно. На последующих лекциях проводится открытое обсуждение полученных результатов и даётся правильное решение.
- задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины выдаются студентам заранее. В случае необходимости проводятся индивидуальные консультации.

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 - Собеседование) для оценки сформированности компетенции УК-2:

1. Роль информатизации в развитии общества.
2. Информатика – предмет и задачи.
3. Как соотносятся информационная технология и информационная система.
4. Количественные меры информации.
5. Сигналы, используемые для передачи информации.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-6:

1. Пропускная способность канала.
2. Протоколы и набор TCP/IP.
3. Модель OSI.
4. Методы кодирования сигналов.
5. Технология расширения спектра со скачкообразной перестройкой частоты (FHSS).
6. Технология расширения спектра методом прямой последовательности (DSSS).
7. CDMA - метод уплотнения с использованием расширенного спектра.
8. Уплотнение с частотным разделением (FDM).

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

1. Множественный доступ с частотным разделением (FDMA).
2. Множественный доступ с временным разделением (TDMA).
3. Квантовые стандарты частоты и времени.
4. Пассивные стандарты частоты
5. Активные стандарты частоты
6. Общая характеристика основных тенденций развития информационных технологий.
7. Освоение новых диапазонов длин волн

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

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 «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»

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-6:

Задача 1.

Спектр канала занимает полосу частот от 5 до 6 МГц, а отношение сигнал/шум (SNR) составляет 24 дБ. Найти максимальную пропускную способность канала.

Задача 2.

Максимальная пропускная способность канала с полосой частот от 2 до 4 МГц составляет 16 Мбит/с. Сколько по формуле Найквиста, для этого потребуется уровней сигнала?

Задача 3.

Для геостационарного спутника найти потери в свободном пространстве на экваторе. Принять частоту несущей равной 150 МГц.

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

Задача 1.

Пусть частота несущей $f_c=900$ МГц, высота передающей антенны (базовой станции) $h_t=40$ м, высота принимающей антенны (мобильного устройства) $h_r=5$ м и расстояние между

антеннами $d=10$ км. Оцените потери в тракте для города средней величины согласно модели Хаты.

Задача 2.

Частота вызовов в среднем составляет 20 вызовов в минуту, а среднее время разговора – 3 минуты. Оцените интенсивность трафика.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

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 «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»

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

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				

компет							
<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 и 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».
	удовлетворитель	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена

	но	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 с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-2

1. Информатика – предмет и задачи.
2. Количественные меры информации.
3. Сигналы, используемые для передачи информации.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-6

1. Протоколы и набор TCP/IP.
2. Модель OSI.
3. Технология расширения спектра со скачкообразной перестройкой частоты (FHSS).
4. Технология расширения спектра методом прямой последовательности (DSSS).
5. CDMA - метод уплотнения с использованием расширенного спектра.
6. Уплотнение с частотным разделением (FDM).

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Множественный доступ с частотным разделением (FDMA).
2. Множественный доступ с временным разделением (TDMA).
3. Квантовые стандарты частоты и времени.
4. Пассивные стандарты частоты
5. Активные стандарты частоты

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

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 «отлично»

Оценка	Критерии оценивания
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»

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

Основная литература:

1. Столлингс Вильям. Современные компьютерные сети = High-speed Networks and Internets. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2003. - 783 с. : ил. - (Классика computer science). - ISBN 5-94723-327-4 : 315.00., 2 экз.

Дополнительная литература:

1. Прокис Джон Дж. Цифровая связь = Digital Communications : пер. с англ. под ред. Д. Д. Кловского. - М. : Радио и связь, 2000. - 800 с. : ил. - ISBN 5-256-01434-X, 007-051726 : 190.00., 3 экз.
2. Сергиенко Александр Борисович. Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для вузов. - СПб. [и др.] : Питер, 2003. - 604 с. : ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-318-00666-3 : 140.60., 1 экз.

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

1. Ключев А.В. – Анализ информационных технологий: Электронное учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015. – 60 с.
2. http://www.rfwave.unn.ru/sites/default/files/klyuev_2015_infotech_analysis.pdf

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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

представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: мультимедийный проектор или ЖК-телевизор, акустическая система и микрофон, доска. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

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 ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор(ы): Ключев Алексей Викторович, доктор физико-математических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Мальцев Александр Александрович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 18.12.2023, протокол № 09/23.