

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

Биоинформатика

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 УК-2.3: Знать методы управления проектом Уметь определять этап жизненного | Собеседование | Экзамен: Контрольные вопросы |

| | | | | |
|---|--|--|---------------|--|
| | | <p>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> <p>Владеть</p> <p>навыками подготовки, редактирования и рецензирования докладов, научных отчетов научно-технических публикаций, экспертных заключений и информационных материалов по результатам инновационно-исследовательской</p> | Собеседование | <p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p> |

| | | | | |
|---|---|---|---------------|--|
| | | <p>деятельности.</p> <p>ОПК-6.3:</p> <p>Знать</p> <p>основные проблемы при организации и ведении в инновационно-исследовательской деятельности</p> <p>Уметь</p> <p>обеспечивать организацию и проведение сбора и первичной обработки информации для оценки конкурентоспособности, выявлять и анализировать проблемы в инновационно-исследовательской деятельности</p> <p>Владеть</p> <p>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 деятельности</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 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>ПК-1.1:</p> <p>Знать</p> <p>проблемы и методы научных исследований, опытно-конструкторских разработок в области информатики и информационных технологий .</p> <p>Уметь</p> <p>определять наиболее актуальные направления исследований в области профессиональной деятельности .</p> <p>Владеть</p> <p>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</p> <p>основные требования к составлению научно</p> | Собеседование | <p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | <p>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 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 |
| Информатизация общества. | 9 | 4 | | 4 | 5 |
| Понятие информационной технологии. | 14 | 4 | | 4 | 10 |
| Обработка и анализ информации. | 14 | 4 | | 4 | 10 |
| Современные проблемы передачи информации, организации сетей связи, протоколов и межсетевого взаимодействия. | 15 | 5 | | 5 | 10 |
| Современные проблемы технологии беспроводной связи. | 15 | 5 | | 5 | 10 |
| Современные стандарты частоты и времени. | 15 | 5 | | 5 | 10 |
| Организация беспроводных сетей. | 15 | 5 | | 5 | 10 |
| Аттестация | 45 | | | | |
| КСР | 2 | | | 2 | |
| Итого | 144 | 32 | 0 | 34 | 65 |

Содержание разделов и тем дисциплины

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.
6. Пропускная способность канала.
7. Протоколы и набор TCP/IP.
8. Модель OSI.
9. Методы кодирования сигналов.
10. Технология расширения спектра со скачкообразной перестройкой частоты (FHSS).
11. Технология расширения спектра методом прямой последовательности (DSSS).
12. CDMA - метод уплотнения с использованием расширенного спектра.
13. Уплотнение с частотным разделением (FDM).
14. Множественный доступ с частотным разделением (FDMA).
15. Множественный доступ с временным разделением (TDMA).
16. Квантовые стандарты частоты и времени.
17. Пассивные стандарты частоты
18. Активные стандарты частоты
19. Общая характеристика основных тенденций развития информационных технологий.
20. Освоение новых диапазонов длин волн.

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.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Нет, Нет.

Открытые онлайн-курсы MOOC:

Нет, Нет.

Иные учебно-методические материалы:

http://www.rfwave.unn.ru/sites/default/files/klyuev_2015_infotech_analysis.pdf

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 |

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 | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |

| | | | | | | | |
|---------------|--|--|--|---|---|--|--|
| | отказа обучающегося от ответа | | ошибок | несколько негрубых ошибок | несколько несущественных ошибок | нет. | |
| <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 | Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме | Продемонстрированы 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 некоторым и недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрирован 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 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

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.

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) 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 Хатты.

Задача 2.

Частота вызовов в среднем составляет 20 вызовов в минуту, а среднее время разговора – 3

минуты. Оцените интенсивность трафика.

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» |
| 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.

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: Фитасов Евгений Сергеевич, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 18 декабря 2023, протокол № 09/23.