|  |
| --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  федеральное государственное АВТОНОМНОЕ образовательное учреждение высшего образования  «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» |
| **Обнинский институт атомной энергетики –**  филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  **(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)** |

|  |
| --- |
| Одобрено УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ, |
| Протокол №2-8/2021 От 30.08.2021 |
|  |

**ФОНД**

**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **«Теория информации»** | |
|  | |
|  | |
| Направление подготовки: | **01.03.02 «Прикладная математика и информатика»** |
| Профиль: | «**Прикладная информатика**» |
| Квалификация (степень) выпускника: | **Бакалавр** |
| Форма обучения: | очная |

2021 г.

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с образовательным стандартом высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.03.01 **«Информатика и вычислительная техника»**

Фонд оценочных средств составил:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Мышев, доцент, к.ф.–м.н., доцент

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании отделения интеллектуальных кибернетических систем (О) (протокол № 5/7 от «30» июля 2021 г.)

Руководитель образовательной программы

01.03.02 – «Прикладная математика и информатика»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.В. Ермаков

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г.

**Область применения**

Фонд оценочных средств (ФОС) *–* является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Теория информации» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

**Цели и задачи фонда оценочных средств**

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Теория информации» решаются следующие задачи:

– контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков предусмотренных в рамках данного курса;

– контроль и оценка степени освоения компетенций предусмотренных в рамках данного курса;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

*1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы*

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Коды компетенций | **Результаты освоения ООП**  **Содержание компетенций** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** |
| ПК – | Способность понимать, применять и совершенствовать современный математический аппарат | Знать:   * базисные положения теоретических основ теории информации (теория кодирования информации и теория сигналов) и ее методы, Фурье анализа временных рядов, основ теории цифрового спектрального анализа и цифровых фильтров; * о математических моделях сигналов в каналах хранения и передачи информации, способы передачи информации в каналах вычислительных и информационных систем, некоторые алгоритмы преобразований Фурье; * динамические и метрологические свойства и характеристики информационных объектов в каналах линейных систем, основные методы и алгоритмы оценок спектров цифровых сигналов, как базовых атрибутов и параметров информационных моделей их формализации и анализа; * базовые понятия о моделях информационных систем, кибербезопасности и криптозащиты информации в каналах хранения и передачи современных вычислительных систем и телекоммуникационных сетей .   Уметь:   * применять методы цифрового спектрального анализа в компьютерных и информационных технологиях обработки и анализа цифровой информации, использовать различные типы цифровых фильтров для решения задач обработки и анализа цифровых сигналов (аппарат теории сигналов); * применять методы теории кодирования информации для разработки моделей алгоритмов и процедур реализации информационных технологий кодирования и декодирования информационных объектов (архивация, идентификация, криптозащита и др.); * применять математический и логический аппарат теории информации для решения широкого спектра задач в технологиях виртуализации каналов передачи и хранения информации.   Владеть:   * навыками разработки и реализации компьютерных и информационных технологий спектрального анализа и фильтрации цифровых сигналов в виде программных компонент и средств визуализации; * аппаратом отладки, тестирования и верификации программных компонент технологий спектрального анализа и фильтрации цифровых сигналов; * аппаратом аналитического восприятия и оценки обрабатываемой информации средствами визуализации получаемых результатов. |

***1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП*** *бакалавриата*

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Место дисциплины и соответствующий этап формирования компетенций в целостном процессе подготовки по образовательной программе можно определить по матрице компетенций, которая приводится в Приложении.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;

- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;

- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см.п. 4 рабочей программы дисциплины).

***1.2.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела /темы дисциплины** | **Виды учебной работы** в часах (вносятся данные по реализуемым формам) | | | | |
| **Очная форма обучения** | | | | |
| **Лек** | **Пр** | **Лаб** | **Внеауд** | **СРО** |
| 1. | **Введение** | 16 | 16 |  | 16 | 76 |
| 1.1. | Профессиональная и образовательная направленность цикла: цель и задачи | 1 |  |  | 1 | 2 |
| 1.2. | Методы теории информации в решении практических задач современного информационного общества | 1 |  |  | 1 | 2 |
| 2. | **Основы теории кодирования информации** |  |  |  |  |  |
| 2.1. | Кодирование информации в каналах без помех | 2 | 2 |  | 2 | 10 |
| 2.2. | Кодирование информации в каналах с помехами | 2 | 2 |  | 2 | 8 |
| 2.3. | Логические и алгоритмические схемы реализации цифровых технологий кодирования информации. | 1 | 2 |  | 1 | 8 |
| 3. | **Основные положения теории сигналов** |  |  |  |  |  |
| 3.1. | Передача информации в каналах компьютерных систем и коммуникаций связи | 1 | 1 |  | 1 | 8 |
| 3.2. | Математический аппарат теории сигналов. | 2 | 2 |  | 2 | 8 |
| 3.3. | Дискретизированные сигналы и их цифровизация в каналах хранения и передачи информационных систем | 1 | 2 |  | 1 | 8 |
| 4. | **Основные сведения о спектрах** |  |  |  |  |  |
| 4.1. | Спектры сигналов | 1 | 1 |  | 1 | 6 |
| 4.2. | Спектры дискретизированных сигналов | 1 | 2 |  | 1 | 8 |
| 4.3. | Анализ спектра цифрового сигнала | 1 | 2 |  | 1 | 8 |
| 5. | **Заключение: тренды развития и практические продолжения** |  |  |  |  |  |
| 5.1. | Современное состояние теории информации | 1 |  |  | 1 | 2 |
| 5.2. | Теория информации: творческое развитие и практические продолжения | 1 |  |  | 1 | 2 |
|  | **Итого за 3 семестр:** | **16** | **16** |  | **16** | **76** |
|  | **Всего:** | **16** | **16** |  | **16** | **76** |

*Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная работа, СРО – самостоятельная работа обучающихся*

***1.2.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование раздела /темы дисциплины** | **Содержание** |
| 1. | **Введение** | |
| 1.1. | Профессиональная и образовательная направленность  цикла: цель и задачи | Цель и задачи курса и его связь с другими дисциплинами. История, современное состояние, тенденции развития и методология теории информации. |
| 1.2. | Методы теории информации в решении практических задач  современного информационного общества. | Методы теории информации и их применения в технологиях передачи, хранения, защиты, идентификации и восстановления информационных объектов в каналах хранения и передачи вычислительных и информационных систем |
| 2. | **Основы теории кодирования информации** | |
| 2.1. | Кодирование информации в каналах без помех | Основные положения прикладных аспектов теоремы Шеннона кодирования информации для каналов без помех. Простые методы криптозащиты информации: простой подстановки, кодирование по ключам, метод *l* – грамм и др. Префиксные методы кодирования: методы Шеннона-Фано и Хаффмена. Применение префиксных методов в цифровых технологиях архивации. |
| 2.2. | Кодирование информации в каналах с помехами | Прикладные особенности теоремы Шеннона для каналов с помехами. Аналоговые и цифровые каналы передачи информации. Избыточное кодирование. Простые методы Хемминга на четность. Логические и алгоритмические схемы их реализации для каналов передачи информации в виде цифровых технологий. |
| 2.3. | Логические и алгоритмические схемы реализации цифровых технологий кодирования информации. | Бинарные модели описания информационных объектов в каналах хранения и передачи информации. Логика и алгоритмитика обработки, преобразования и передачи бинарных потоков данных в каналах хранения и передачи вычислительных и информационных систем. |
| 3. | **Основные положения теории сигналов** | |
| 3.1. | Передача информации в каналах компьютерных систем и  коммуникаций связи | Способы передачи информации в каналах компьютерных систем и коммуникаций связи |
| 3.2. | Математический аппарат теории сигналов. | Математический аппарат спектрального анализа. Преобразование Фурье. Интеграл Фурье и преобразование Лапласа. Основные свойства преобразования Фурье |
| 3.3. | Дискретизированные сигналы и их цифровизация в каналах хранения и передачи | Дискретизированные сигналы. Основные характеристики и параметры дискретизации сигнала. Методология (логика и математика) цифровизации дискретизированных сигналов в каналах хранения и передачи вычислительных и информационных систем |
| 4. | **Основные сведения о спектрах** | |
| 4.1. | Спектры сигналов | Что такое спектр. Спектр простых сигналов. Спектры: физический, математический, энергетический |
| 4.2. | Спектры дискретизированных сигналов | Особенности спектра цифрового дискретизированного сигнала. Дискретность и масштабные ограничения спектра цифрового дискретизированного сигнала. |
| 4.3. | Анализ спектра цифрового сигнала | Основные подходы и методы анализа спектра цифрового сигнала. Информационные технологии анализа спектра. Методы научной визуализации – новая парадигма цифрового спектрального анализа. |
| 5. | **Заключение: тренды развития и практические продолжения** | |
| 5.1. | Современное состояние теории информации | Тренды развития теории информации: тенденции и новые парадигмы. Теории квантовой, генетической и когнитивной информации: методологии и технологии. |
| 5.2. | Теория информации: творческое развитие и практические продолжения | Современные прикладные направления развития теории информации. Практические продолжения – системы когнитивной реальности. |

*Практические/семинарские занятия*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование раздела /темы дисциплины** | **Содержание** |
| 2. | **Основы теории кодирования информации** | |
| 2.1. | Кодирование информации в каналах без помех | Разработка и реализация моделей алгоритмов и процедур программных компонентов обработки и анализа информационных объектов (бинарные поля) каналов хранения вычислительных систем. Практическая реализация методов криптозащиты и префиксных методов. |
| 2.2. | Кодирование информации в каналах с помехами | Разработка и реализация моделей алгоритмов и процедур программных компонентов обработки и анализа информационных объектов (бинарные поля) на основе логических схем избыточного кодирования. |
| 2.3. | Логические и алгоритмические схемы реализации цифровых технологий кодирования информации. | Разработка и реализация алгоритмов и процедур программных компонентов обработки и анализа информационных объектов (бинарные поля) на основе логики и алгоритмитики моделей информационного пространства. |
| … | **…** |  |
| 3. | **Основные положения теории сигналов** | |
| 3.2. | Математический аппарат теории сигналов | Решение практических задач получения выражений, связывающих параметры ряда Фурье и разлагаемой функции. |
| 3.3. | Дискретизированные сигналы и их цифровизация в каналах хранения и передачи | Разработка и реализация алгоритмов и процедур программных компонентов обработки и анализа цифровых дискретезированных сигналов на основе методов прямого преобразования Фурье. |
| 4. | **Основные сведения о спектрах** | |
| 4.2. | Спектры дискретизированных сигналов | Практические занятия получения навыков и опыта построения логических схем определения спектра дискретизированного сигнала при заданных масштабах. |
| 4.3. | Анализ спектра цифрового сигнала | Практические занятия получения навыков и опыта построения логических схем моделей анализа спектра цифрового сигнала – когнитивная графика и научная визуализация. |

1.3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)** | **Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка** | **Наименование оценочного средства** |
| **Текущий контроль, 3 семестр** | | | |
| 1. | Кодирование информации в каналах без помех | ПК – 2 | контрольная работа, выполнение индивидуального задания |
| 2. | Математический аппарат теории сигналов. | ПК – 2 | контрольная работа |
| 3. | Математический аппарат теории сигналов. | ПК – 2 | контрольная работа |
| 4. | Дискретизированные сигналы и их цифровизация в каналах хранения и передачи | ПК – 2 | выполнение индивидуального задания |
| 5. | Логические и алгоритмические схемы реализации цифровых технологий кодирования информации. | ПК – 2 | выполнение индивидуального задания |
| ***Промежуточный контроль, 3 семестр*** | | | |
|  | зачет |  |  |
| Всего: 32 | | | |

*Например, для некоторой дисциплины паспорт фонда оценочных средств выглядит так:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)** | **Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка** | **Наименование оценочного средства** |
| **Текущий контроль** | | | |
| 1. | Темы 1.1 – 1.2 | ПК – 2 | Собеседование |
| 2. | Темы 2.1 – 2.3 | ПК – 2 | Контрольная работа № 1, индивидуальное задание |
| 3. | Темы 3.1 – 3.3 | ПК – 2 | Контрольная работа № 2, индивидуальное задание |
| 4. | Темы 4.1 – 4.3 | ПК – 2 | Контрольная работа № 3, индивидуальное задание |
| 5. | Темы 5.1 – 5.2 | ПК – 2 | Собеседование |
| **Промежуточный контроль** | | | |
|  | Зачет | ПК – 2 | Собеседование с теми, кто успешно защитил все пункты контрольных разделов. Кто не защитил – защита и собеседование. |

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровни | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня | БРС,  % освоения | ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета |
| Высокий  *Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины* | Творческая деятельность | *Включает нижестоящий уровень.*  Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | 90-100 | A/  Отлично/  Зачтено |
| Продвинутый  *Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины* | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы | *Включает нижестоящий уровень.*  Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения. | 85-89 | B/  Очень хорошо/  Зачтено |
| 75-84 | С/  Хорошо/  Зачтено |
| Пороговый  *Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне* | Репродуктивная деятельность | Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал. | 65-74 | D/Удовлетворительно/ Зачтено |
| 60-64 | E/Посредственно  /Зачтено |
| Ниже порогового | Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы.  Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях. | | 0-59 | Неудовлетворительно/ Зачтено |

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровень сформированности компетенции | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| высокий | высокий | высокий |
| продвинутый | высокий |
| высокий | продвинутый |
| продвинутый | пороговый | высокий |
| высокий | пороговый |
| продвинутый | продвинутый |
| продвинутый | пороговый |
| пороговый | продвинутый |
| пороговый | пороговый | пороговый |
| ниже порогового | пороговый | ниже порогового |
| ниже порогового | - |

**3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид контроля** | **Этап рейтинговой системы Оценочное средство** | **Балл** | |
| Минимум | Максимум |
| **Текущий** | **Контрольная точка № 1** |  |  |
| Контрольная работа № 1.1 | 10 | 16 |
| Практическое задание № 1.2 | 10 | 18 |
| Индивидуальное тестирование №1.3 | 10 | 16 |
| **Контрольная точка № 2** |  |  |
| Контрольная работа № 2.1 | 10 | 16 |
| Практическое задание № 2.2 | 10 | 16 |
| Практическое задание № 2.3. | 10 | 18 |
| **Промежуточный** | **Зачет** |  |  |
|  | Индивидуальное тестирование |  |  |
| **ИТОГО по дисциплине** | | 60 | 100 |

Бонусы: поощрительные баллы студент получает к своему рейтингу в конце

семестра за активную и регулярную работу на занятиях, за …...

По Положению бонус (премиальные баллы) не может превышать **5 баллов**.

Штрафы: за несвоевременную сдачу (указать вид работ) максимальная оценка может быть снижена на 5 баллов (или %)

Процедура оценивания как знаний и способностей, так и приобретения практического опыта и навыков по дисциплине включает учет успешности по всем видам заявленных оценочных средств.

Тесты по разделам проводятся на практических занятиях и включают вопросы по предыдущим разделам. Индивидуальное тестирование в формате online проводится в среде Google Classroom, а в формате offline в аудиториях и лабораториях ИКС(О). Баллы формируются преподавателем в соответствии с утвержденной шкалой оценивания результатов.

Темы дополнительных докладов-презентаций как преподавателя, так и студентов определяются и распределяются в течении всего периода учебного цикла дисциплины, исходя из конкретных реалий учебного процесса.

Устная и практическая дискуссия проводится как на практических занятиях, так и на лекциях, исходя из текущей ситуации и интересов. Применяется групповое оценивание ответа или оценивание преподавателем.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде зачета, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Зачет предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений приводить примеры практического использования знаний (например, применять их в решении практических задач), приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления.

Оценка сформированности компетенций на зачете для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачете.

4.**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

***Зачет***

**а) вопросы к зачету:**

1. Что такое «Теория информации» как научная, техническая и прикладная дисциплина?
2. Какие основные разделы науки и техники определяют остов «Теории информации»?
3. В чем состоит содержательно–смысловое отличие таких сущностей как информация и информатика?
4. Единицы измерения информации?
5. Физические и логические прототипы бита информации в интеллектуальных и технических системах?
6. В чем состоит содержательно–смысловое определение и значение таких сущностей и понятий как информационное множество и информационный объект?
7. Вычислительные (компьютерные) системы – физическая среда и техническая основа современных телекоммуникационных и информационных систем?
8. Компьютер как информационная система?
9. Структурная организация компьютера?
10. Хранение информации в компьютере?
11. Устройства и каналы хранения информации в вычислительных системах?
12. Передача информации в компьютерных системах и сетях?
13. Способы передачи информации в компьютерных системах и сетях?
14. Что такое сигнал (физический и логический)?
15. Каналы передачи информации в компьютерных системах и сетях?
16. Устройства ввода и вывода, отображения и детектирования информации в современных компьютерных и информационных системах и сетях?
17. Как передается информация в компьютерных системах?
18. Организация передачи информации между процессором компьютера и устройством хранения (ОЗУ или ВЗУ)?
19. Организация передачи информации между различными устройствами хранения (каналами) информации в компьютере?
20. Что такое символ в логической и физической интерпретации?
21. Обобщенная структурная схема информационной системы?
22. Информационные множества и пространства?
23. Кодирование информационных объектов?
24. Логические схемы кодирования?
25. Что такое криптографическая защита информации с позиций теории кодирования?
26. Простые схемы логических моделей криптографической защиты информационных объектов?
27. Алфавиты и словари в моделях алгоритмов и процедур кодирования?
28. Что такое помехоустойчивое кодирование информации?
29. Возможности реализации помехоустойчивого кодирования в каналах хранения и передачи компьютерных и информационных систем?
30. Информационные потоки – самые простые логические структуры?
31. Что такое вариабельность и информационная динамика в

информационном потоке?

1. Вариабильность в информационном потоке как механизм передачи

его содержательно–смысловой составляющей на различных уровнях

восприятия?

1. Кодирование информации в каналах хранения и передачи компьютеров?
2. Способы передачи информации в каналах информационных и

компьютерных систем и сетей?

1. Системы восприятия информации?
2. Эвристические и логические схемы взаимодействия систем восприятия с каналами хранения и передачи информации?
3. Образы восприятия и их прообразы в каналах информационных и компьютерных систем?
4. Файлы и логические структуры данных в каналах хранения компьютерных

и информационных систем?

1. Компьютерные технологии обработки информационных объектов?
2. Информационные технологи обработки и анализа информационных объектов?
3. В чем отличия компьютерных и информационных технологий?
4. Файловые структуры – логическая основа хранения и передачи разнородных информационных объектов?
5. Ряд Фурье – что это такое? (основные характеристики).
6. Основные свойства ряда Фурье.
7. Разложение периодической функции в ряд Фурье.
8. Базисные функции ряда Фурье.
9. Производная непрерывной функции; кусочно-непрерывной функции.
10. Дифференциал функции: геометрический и вычислительный смысл дифференциала.
11. Коэффициенты ряда Фурье и их связь с частотами базисных гармоник - их физический и информационный смысл.
12. Вывод формул для вычисления коэффициентов ряда Фурье.
13. Связь периода разлагаемой функцией с частотами базовых функций.
14. Основные свойства оператора дифференцирования.
15. Основные свойства оператора интегрирования.
16. Неопределенный интервал – основные свойства.
17. Определенный интервал – свойства и геометрический.
18. Производная сложной функции.
19. Производная функции, заданной не явно.
20. Методы численного интегрирования - метод прямоугольников и традиций.
21. Методы численного дифференцирования – одношаговые и многошаговые.
22. Основные свойства гармонических функций.
23. Формула Эйлера – связь экспоненты с гармоническими функциями.
24. Основные алгебраические преобразования выражений в тождествах и равенствах.

**б) критерии оценивания компетенций (результатов):**

сумма набранных баллов по результатам контроля и тестирования по

содержанию задания, выполнение индивидуальных заданий, а также

ответов на вопросы.

**в) описание шкалы оценивания:**

шкала оценивания – это сороко–бальная числовая шкала, единица измерения – 1

***Оценочные средства***

**а) типовые задания (вопросы) :**

1. Каналы передачи информации в компьютерных системах и сетях?
2. Устройства ввода и вывода, отображения и детектирования информации в современных компьютерных и информационных системах и сетях?
3. Как передается информация в компьютерных системах?
4. Организация передачи информации между процессором компьютера и устройством хранения (ОЗУ или ВЗУ)?
5. Организация передачи информации между различными устройствами хранения (каналами) информации в компьютере?
6. Ряд Фурье – что это такое? (основные характеристики).

**б) критерии оценивания компетенций (результатов):**

сумма набранных баллов по результатам контроля и тестирования по содержанию вопроса.

**в) описание шкалы оценивания:**

шкала оценивания – это общая числовая шкала, единица измерения – 1 бал**.**

***Оценочные средства***

**а) типовые задания (вопросы):**

1. Информационные потоки – самые простые логические структуры?
2. Что такое вариабельность и информационная динамика в

информационном потоке?

1. Вариабильность в информационном потоке как механизм передачи

его содержательно–смысловой составляющей на различных уровнях

восприятия?

1. Кодирование информации в каналах хранения и передачи компьютеров?
2. Способы передачи информации в каналах информационных и

компьютерных систем и сетей**?**

**б) критерии оценивания компетенций (результатов):**

сумма набранных баллов по результатам контроля и тестирования по содержанию вопроса.

**в) описание шкалы оценивания:**

шкала оценивания – это общая числовая шкала, единица измерения – 1 бал.

***Оценочные средства***

**а) типовые задания (вопросы):**

задано: конкретный вариант бинарного множества;

определить: коэффициент сжатия, оценку информации, В – энтропию, фрактальную размерность ?

**б) критерии оценивания компетенций (результатов):**

сумма набранных баллов по результатам выполнения задания.

**в) описание шкалы оценивания:**

шкала оценивания – это общая числовая шкала, единица измерения – 1 бал.

***Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций***

Процедура оценивания как знаний и способностей, так и приобретения практического опыта и навыков по дисциплине включает учет успешности по всем видам заявленных оценочных средств.

Тесты по разделам проводятся на практических занятиях и включают вопросы по предыдущим разделам. Индивидуальное тестирование в формате online проводится в среде Google Classroom, а в формате offline в аудиториях и лабораториях ИКС(О). Баллы формируются преподавателем в соответствии с утвержденной шкалой оценивания результатов.

Темы дополнительных докладов-презентаций как преподавателя, так и студентов определяются и распределяются в течении всего периода учебного цикла дисциплины, исходя из конкретных реалий учебного процесса.

Устная и практическая дискуссия проводится как на практических занятиях, так и на лекциях, исходя из текущей ситуации и интересов. Применяется групповое оценивание ответа или оценивание преподавателем.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде зачета, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Зачет предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений приводить примеры практического использования знаний (например, применять их в решении практических задач), приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления.

Оценка сформированности компетенций на зачете для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачете.

**Критерии и шкала оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии оценки** |
| Отлично  36-40 | Студент должен:  - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний  программного материала;  - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно  изложить теоретический материал;  - правильно формулировать определения;  - продемонстрировать умения самостоятельной работы с  литературой;  - уметь сделать выводы по излагаемому материалу. |
| Хорошо  30-35 | Студент должен:  - продемонстрировать достаточно полное знание программного  материала;  - продемонстрировать знание основных теоретических понятий;  достаточно последовательно, грамотно и логически стройно  излагать материал;  - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;  - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому  материалу. |
| Удовлетворительно  24-29 | Студент должен:  - продемонстрировать общее знание изучаемого материала;  - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;  - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого  вопроса;  - знать основную рекомендуемую программой учебную  литературу. |
| Неудовлетворительно  23 и меньше | Студент демонстрирует:  - незнание значительной части программного материала;  - не владение понятийным аппаратом дисциплины;  - существенные ошибки при изложении учебного материала;  - неумение строить ответ в соответствии со структурой  излагаемого вопроса;  - неумение делать выводы по излагаемому материалу. |

**ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ (БЫЛИ ПРЕДСТАВЛЕНЫ РАНЕЕ ПО ТЕКСТУ)**

**вопросы к зачету (повторно):**

1. Что такое «Теория информации» как научная, техническая и прикладная дисциплина?
2. Какие основные разделы науки и техники определяют остов «Теории информации»?
3. В чем состоит содержательно–смысловое отличие таких сущностей как информация и информатика?
4. Единицы измерения информации?
5. Физические и логические прототипы бита информации в интеллектуальных и технических системах?
6. В чем состоит содержательно–смысловое определение и значение таких сущностей и понятий как информационное множество и информационный объект?
7. Вычислительные (компьютерные) системы – физическая среда и техническая основа современных телекоммуникационных и информационных систем?
8. Компьютер как информационная система?
9. Структурная организация компьютера?
10. Хранение информации в компьютере?
11. Устройства и каналы хранения информации в вычислительных системах?
12. Передача информации в компьютерных системах и сетях?
13. Способы передачи информации в компьютерных системах и сетях?
14. Что такое сигнал (физический и логический)?
15. Каналы передачи информации в компьютерных системах и сетях?
16. Устройства ввода и вывода, отображения и детектирования информации в современных компьютерных и информационных системах и сетях?
17. Как передается информация в компьютерных системах?
18. Организация передачи информации между процессором компьютера и устройством хранения (ОЗУ или ВЗУ)?
19. Организация передачи информации между различными устройствами хранения (каналами) информации в компьютере?
20. Что такое символ в логической и физической интерпретации?
21. Обобщенная структурная схема информационной системы?
22. Информационные множества и пространства?
23. Кодирование информационных объектов?
24. Логические схемы кодирования?
25. Что такое криптографическая защита информации с позиций теории кодирования?
26. Простые схемы логических моделей криптографической защиты информационных объектов?
27. Алфавиты и словари в моделях алгоритмов и процедур кодирования?
28. Что такое помехоустойчивое кодирование информации?
29. Возможности реализации помехоустойчивого кодирования в каналах хранения и передачи компьютерных и информационных систем?
30. Информационные потоки – самые простые логические структуры?
31. Что такое вариабельность и информационная динамика в

информационном потоке?

1. Вариабильность в информационном потоке как механизм передачи

его содержательно–смысловой составляющей на различных уровнях

восприятия?

1. Кодирование информации в каналах хранения и передачи компьютеров?
2. Способы передачи информации в каналах информационных и

компьютерных систем и сетей?

1. Системы восприятия информации?
2. Эвристические и логические схемы взаимодействия систем восприятия с каналами хранения и передачи информации?
3. Образы восприятия и их прообразы в каналах информационных и компьютерных систем?
4. Файлы и логические структуры данных в каналах хранения компьютерных

и информационных систем?

1. Компьютерные технологии обработки информационных объектов?
2. Информационные технологи обработки и анализа информационных объектов?
3. В чем отличия компьютерных и информационных технологий?
4. Файловые структуры – логическая основа хранения и передачи разнородных информационных объектов?
5. Ряд Фурье – что это такое? (основные характеристики).
6. Основные свойства ряда Фурье.
7. Разложение периодической функции в ряд Фурье.
8. Базисные функции ряда Фурье.
9. Производная непрерывной функции; кусочно-непрерывной функции.
10. Дифференциал функции: геометрический и вычислительный смысл дифференциала.
11. Коэффициенты ряда Фурье и их связь с частотами базисных гармоник - их физический и информационный смысл.
12. Вывод формул для вычисления коэффициентов ряда Фурье.
13. Связь периода разлагаемой функцией с частотами базовых функций.
14. Основные свойства оператора дифференцирования.
15. Основные свойства оператора интегрирования.
16. Неопределенный интервал – основные свойства.
17. Определенный интервал – свойства и геометрический.
18. Производная сложной функции.
19. Производная функции, заданной не явно.
20. Методы численного интегрирования - метод прямоугольников и традиций.
21. Методы численного дифференцирования – одношаговые и многошаговые.
22. Основные свойства гармонических функций.
23. Формула Эйлера – связь экспоненты с гармоническими функциями.

**Критерии и шкала оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии оценки** |
| Зачтено  24-40 | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно». |
| Незачтено  23 и меньше | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно». |

**Оформление вопросов для коллоквиумов, собеседования**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Кафедра ИКС(О)

**Вопросы для коллоквиумов, собеседования**

по дисциплине\_\_\_Теория информации\_\_\_\_\_\_\_

(наименование дисциплины)

**Раздел 1. Введение**

1. Цель и задачи курса и его связь с другими дисциплинами.
2. История, современное состояние, тенденции развития и методология теории информации.
3. Методы теории информации и их применения в технологиях передачи, хранения, защиты и восстановления.

**Раздел 2. Основы теории кодирования информации**

1. Основные положения прикладных аспектов теоремы Шеннона кодирования информации для каналов без помех.
2. Простые методы криптозащиты информации: простой подстановки, кодирование по ключам, метод *l* – грамм и др
3. Префиксные методы кодирования: методы Шеннона-Фано и Хаффмена.
4. Применение префиксных методов в цифровых технологиях архивации.
5. Прикладные особенности теоремы Шеннона для каналов с помехами.
6. Аналоговые и цифровые каналы передачи информации.
7. Избыточное кодирование. Простые методы Хемминга на четность.
8. Логические и алгоритмические схемы их реализации для каналов передачи информации в виде цифровых технологий.
9. Бинарные модели описания информационных объектов в каналах хранения и передачи информации.
10. Логика и алгоритмитика обработки, преобразования и передачи бинарных потоков данных в каналах хранения и передачи вычислительных и информационных систем.

**Раздел 3. Основные положения теории сигналов**

1. Способы передачи информации в каналах компьютерных систем и коммуникаций связи.
2. Математический аппарат спектрального анализа.
3. Преобразование Фурье.
4. Интеграл Фурье и преобразование Лапласа.
5. Основные свойства преобразования Фурье
6. Дискретизированные сигналы.
7. Основные характеристики и параметры дискретизации сигнала.
8. Методология (логика и математика) цифровизации дискретизированных сигналов в каналах хранения и передачи вычислительных и информационных систем.

**Раздел 4.** **Основные сведения о спектрах**

1. Что такое спектр.
2. Спектр простых сигналов.
3. Спектры: физический, математический, энергетический.
4. Особенности спектра цифрового дискретизированного сигнала.
5. Дискретность и масштабные ограничения спектра цифрового дискретизированного сигнала.
6. Основные подходы и методы анализа спектра цифрового сигнала.
7. Информационные технологии анализа спектра.
8. Методы научной визуализации – новая парадигма цифрового спектрального анализа.

**Раздел 5.** **Заключение: тренды развития и практические продолжения.**

1. Тренды развития теории информации: тенденции и новые парадигмы.
2. Теории квантовой, генетической и когнитивной информации: методологии и технологии.
3. Современные прикладные направления развития теории информации.
4. Практические продолжения – системы когнитивной реальности.

**Критерии оценки:**

– уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;

– умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий и задач;

– обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

**Описание шкалы оценивания**

**Отметка «отлично»** (в баллах от \_80\_ до 100\_) ставится, если:

– изученный материал изложен полно, определения даны верно;

– ответ показывает понимание материала;

– обучающийся может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, не только по учебнику и конспекту, но и самостоятельно составленные.

**Отметка «хорошо»** (в баллах от \_60\_ до \_79\_) ставится, если:

– изученный материал изложен достаточно полно;

– при ответе допускаются ошибки, заминки, которые обучающийся в состоянии исправить самостоятельно при наводящих вопросах;

– обучающийся затрудняется с ответами на 1-2 дополнительных вопроса.

**Отметка «удовлетворительно»** (в баллах от \_30 до \_59\_) ставится, если:

– материал изложен неполно, с неточностями в определении понятий или формулировке определений;

– материал излагается непоследовательно;

–обучающийся не может достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– на 50% дополнительных вопросов даны неверные ответы.

**Отметка «неудовлетворительно»** (в баллах от \_0\_ до \_29\_) ставится, если:

– при ответе обнаруживается полное незнание и непонимание изучаемого материала;

– материал излагается неуверенно, беспорядочно;

– даны неверные ответы более чем на 50% дополнительных вопросов.

**Оформление комплекта заданий для контрольной работы**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Кафедра ИКС(О)

**Комплект заданий для контрольной работы**

по дисциплине*\_\_*Теория информации*\_*

(наименование дисциплины)

**Тема 2:**  « **Основы теории кодирования**»

**Вариант 1**

Задание 1.Кодирование информационных объектов в каналах хране-

ния и передачи информации .

Задание 2. Простые методы криптозащиты информации: простая под-

становка, шифрование по ключам.

Задание 3. Модели информационного пространства на бинарных полях. .

Задание 4. Таблицы информационной насыщенности информационного

объекта.

**Вариант 2**

Задание 1. Префиксные методы кодирования информации.

Задание 2. Метод Шенно–Фано.

Задание 3. Метод Хаффмена.

Задание 4. Метод *l –* грамм.

**Тема 3:**  «**Основные положения теории сигналов**»

**Вариант 1**

Задание 1. Ряд Фурье: основные свойства и приложения.

Задание 2. Преобразования Фурье: прямое и обратное.

Задание 3. Преобразование Лапласа.

Задание 4. Основные свойства преобразования Фурье.

**Вариант 2**

Задание 1. Дискретизированные сигналы. Основные характеристики и

параметры дискретизации сигнала.

Задание 2.Методология (логика и математика) цифровизации

дискретизированных сигналов.

Задание 3. Параметры дискретизации и квантования сигнала.

Задание 4. Параметры и характеристики канала и сигнала.

**Тема 3:**  «**Основные сведения о спектрах** »

**Вариант 1**

Задание 1. Что такое спектр. Спектр простых сигналов.

Задание 2. Особенности спектра цифрового дискретизированного

сигнала.

Задание 3. Дискретность и масштабные ограничения спектра

цифрового дискретизированного сигнала.

Задание 4. Спектры: физический, математический, энергетический.

**Вариант 2**

Задание 1. Основные подходы и методы анализа спектра цифрового

сигнала.

Задание 2. Информационные технологии анализа спектра.

Задание 3. Методы научной визуализации – новая парадигма

цифрового спектрального анализа.

Задание 4. ДПФ произведения и свертки сигналов.

**Критерии и шкала оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии оценки** |
| Отлично  с \_80 до \_100 баллов | Студент должен:  - показать глубокие и содержательные знания;  - полно и осмысленно ответить на вопросы ;  - логично и конструктивно строить ответы ;  - показать умение владеть когнитивной аналитикой ;  - показать эрудицию, опыт и практические навыки. |
| Хорошо  с 60\_ до \_79\_ баллов | Студент должен:  - показать достаточные «в пределах погрешности» знания в предметной области;  - раскрыть содержательно ответы на вопросы;  - показать умение логично строить ответы;  - показать умение владеть формальной логикой;  - проявить возможности владения опытом и навыками. |
| Удовлетворительно  с \_30\_ до \_59\_ баллов | Студент должен:  - показать, хотя бы фрагментарные навыки обретения знаний;  - осознавать свои неточности и правильно реагировать на  замечания;  - хотя бы здраво смотреть на схему построения ответов;  - осознавать свои ошибки;  - иметь понимание того, что для получения хороших результатов  необходимо усердно трудиться. |
| Неудовлетворительно  с \_0\_ до \_29 баллов | Студент должен:  - осознать уровень своей не подготовленности;  - признать свои ошибки;  - трезво оценить печальную ситуацию;  - понять, что для получения хорошего результата необходимо:  трудиться, трудиться и еще раз трудиться;  - разуметь простую истину: не откладывай на завтра то, что  можно и нужно сделать сегодня. |