


Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 929

Разработчик (и):

Мокшин ВВ, канд. техн. наук, доц. 

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



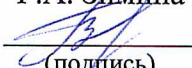
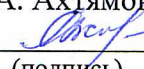
(подпись)

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ЕНДиИТ протокол от «10» июня 2021г. № 10.

Заведующий кафедрой ЕНДиИТ, С.В. Юдина, д-р экон.наук, профессор

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра, ответственная за ОП	10.06.21	№10	зав. кафедрой С.В. Юдина  (подпись)
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия АФ КНИТУ-КАИ	11.06.21	№3	председатель УМК Г.М. Муфтахарова  (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека АФ КНИТУ-КАИ	10.06.21	—	заведующая НТБ Г.А. Зимина  (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Учебно-методический отдел АФ КНИТУ-КАИ	10.06.21	—	заведующая УМО З.А. Ахтямова  (подпись)

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Основной целью изучения дисциплины является формирование у будущих бакалавров практических навыков применения методов теории информации и кодирования при описании, проектировании и эксплуатации систем обработки информации.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

1. Расчет информационных характеристик источников сообщений и каналов связи;
2. Применение методов кодирования информации.

Предметом изучения дисциплины являются информационные характеристики источников сообщений и каналов связи и методы кодирования информации.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, а – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ												
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)</i>					
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации	
3	4 ЗЕ/144	16	–	16	–	–	2	0,2	–	–	76	33,8	Экзамен	
Итого	4 ЗЕ/144	16	–	16	–	–	2	0,2	–	–	76	33,8		

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ												
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)</i>					
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации	
5	4 ЗЕ/144	4	–	6	–	–	2	0,2	–	–	125	6,8	Экзамен	
Итого	4 ЗЕ/144	4	–	6	–	–	2	0,2	–	–	125	6,8		

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-2 _{опк-1} Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Знает: методы расчета количественных оценок информации; закономерности информационных процессов в физических и нефизических системах; способы оценки точности и качества измерений с использованием энтропийных значений неопределенности измерений; практические методы определения энтропийного значения; неопределенности измерений на основе как теоретических, так и экспериментальных данных; Умеет использовать математические модели информационных процессов; различные подходы к оценке количества информации; Владеет: определения количественных характеристик информационных процессов; правильного использования различных видов информации; определения энтропийного значения; неопределенности измерений; перехода от информационных оценок точности измерений к оценкам на основе использования доверительных интервалов.
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ИД-2 _{опк-3} Применяет требования информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий	Знает: основные инструменты обеспечения многоуровневой безопасности в информационных системах Умеет: шифровать хранимые и передаваемые данные; определять оптимальные типы криптографических протоколов при передаче информации; применять компьютерные средства защиты информации от несанкционированного доступа Владеет: методами и средствами обеспечения безопасности данных и компьютерных систем

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных работ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1, а – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (очная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
Семестр 3						
Раздел № 1. Введение в теорию информации	35	5	–	5	–	25
Раздел № 2. Энтропия вероятностной схемы	35	5	–	5	–	25
Раздел № 3. Основные теоремы Шеннона о характеристике источников информации	38	6	–	6	–	26
Экзамен	36	–	–	–	2,2	33,8
Итого за 3 семестр	144	16	–	16	2,2	109,8
Итого по дисциплине	144	16	–	16	2,2	109,8

Таблица 2.1, б – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
Семестр 5						
Раздел № 1. Введение в теорию информации	44	1	–	2	–	41
Раздел № 2. Энтропия вероятностной схемы	44	1	–	2	–	41
Раздел № 3. Основные теоремы Шеннона о характеристике источников информации	47	2	–	2	–	43

Экзамен	9	–	–	–	2,2	6,8
Итого за 5 семестр	144	4	–	6	2,2	131,8
Итого по дисциплине	144	4	–	6	2,2	131,8

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел № 1. Введение в теорию информации

Тема 1.1. Краткая историческая справка о развитии систем передачи информации (систем связи) и теории информации (теории связи). Краткая история развития систем связи. О понятии «информация». Краткая историческая справка о развитии теории информации.

Тема 1.2. Информационные метрики. Структурные меры информации. Геометрическая мера. Комбинаторная мера. Аддитивная мера. Статистическая мера. Семантическая мера.

Раздел № 2. Энтропия вероятностной схемы

Тема 2.1. Энтропия, как мера степени неопределенности физической системы. Единицы измерения энтропии. Основные свойства энтропии простой физической системы.

Тема 2.2. Энтропия и математическое ожидание.

Тема 2.3. Условная энтропия и энтропия объединения.

Раздел № 3. Основные теоремы Шеннона о характеристике источников информации

Тема 3.1. Количество информации в дискретном сообщении. Дискретные источники сообщений без памяти и с памятью. Избыточность дискретного источника сообщений.

Тема 3.2. Первая теорема Шеннона. Прямая и обратная теоремы Шеннона для канала связи без шума. Первый способ доказательства прямой теоремы Шеннона. Второй способ доказательства прямой теоремы Шеннона для канала связи без шума. Метод Фано. Оптимальные коды. Практическое применение первой теоремы Шеннона.

Тема 3.3. Вторая теорема Шеннона и ее следствия. Прямая теорема Шеннона для дискретного постоянного канала с шумом. Обратная теорема Шеннона для дискретного постоянного канала с шумом. Следствие из второй теоремы Шеннона.

Тема 3.4. Статистический анализ случайных последовательностей. Энтропийные и информационные характеристики случайных последовательностей.

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Не предусмотрен(а) учебным планом.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Содержание оценочных материалов и их соответствие запланированным результатам обучения

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Перечень оценочных средств текущего контроля представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Оценочные средства текущего контроля

Виды учебных занятий	Наименование оценочного средства текущего контроля	Код и индикатор достижения компетенции
Лекции	Тестовые задания текущего контроля по разделам дисциплины	ИД-2 опк-1 ИД-2 опк-3
Практические занятия	Вопросы для подготовки к практическим занятиям	ИД-2 опк-1 ИД-2 опк-3
Самостоятельная работа	Вопросы для самоподготовки	ИД-2 опк-1 ИД-2 опк-3

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Примеры тестовых заданий текущего контроля:

1. Предметом исследования кибернетики являются:

-: строго материальные системы

+: системы, рассматриваемые абстрактно, вне зависимости от их материальной природы

-: только системы автоматизированного производства

2. Сущность принципа управления заключается в том, что:

-: движение и действие малых масс или передача и преобразование малых количеств энергии направляется и контролируется при помощи больших количеств энергии

+: движение и действие больших масс или передача и преобразование больших количеств энергии направляется и контролируется при помощи небольших количеств энергии, несущих информацию

-: движение и действие больших масс или передача и преобразование больших количеств энергии направляется и контролируется при помощи еще больших количеств энергии

3. Теория информации изучает:

-: абстрактные категории различных математических объектов

+: измерение информации, ее потока, "размеров" канала связи и т.п.

-: аспекты использования данных

4. При формальном представлении информации:

+: каждому описываемому объекту или понятию ставится в соответствие некоторый числовой код

-: совокупности объектов ставится в соответствие формальный код

-: ряду однородных объектов ставится в соответствие некий код, позволяющий идентифицировать любой объект из данных однородных объектов по этому коду

5. Чем ниже частота дискретизации, тем:

-: эффективнее и быстрее происходит перевод непрерывной информации в дискретную

+: менее точно происходит перевод непрерывной информации в дискретную

-: точнее происходит перевод непрерывной информации в дискретную

Примеры вопросов для подготовки к практическим занятиям, семинарам:

1.. Перевод целых чисел из 10-й в P-ичную систему счисления.

2. Перевод целых чисел из P-ичной 10-ю в систему счисления.

3. Перевод вещественных чисел из 10-й в P-ичную систему счисления.

4. Перевод вещественных чисел из P-ичной 10-ю в систему счисления.

5. Правила десятичной арифметики.

Примеры вопросов для самоподготовки:

1. Смысл энтропии Шеннона.

2. Измерение количества информации при неравновероятных исходах.

3. Измерение количества информации при равновероятных исходах.

4. Меры и единицы измерения информации.

5. Позиционные и непозиционные системы счисления.

3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие тестовые задания и контрольные (экзаменационные) вопросы.

Примеры тестовых заданий промежуточной аттестации:

1. Байт состоит из:

-: двух 3-битных полубайт или триад

-: трех 2-битных полубайт

+: двух 4-битных полубайт или тетрад

2. АВМ служит для:

-: определения повторных величин

-: обработки дискретной информации

+: обработки непрерывной информации

3. Информация - это:

-: материальная сущность, при помощи которой с любой точностью можно описывать любые сущности

+: нематериальная сущность, при помощи которой с любой точностью можно описывать реальные, виртуальные и понятийные сущности

-: объект, несущий в себе определенное значение

4. Энтропия определяет:

-: способ кодирования информации

-: теорию информации

-: раздел кибернетики

+: меру уравновешенности системы

5. Информация может быть нескольких типов:

-: частотная

-: повторная

+: дискретная

+: непрерывная

-: устойчивая

Примеры экзаменационных вопросов:

1. Каналы передачи данных. Характеристики информационного канала.

2. Алфавитное неравномерное двоичное кодирование

3. Равномерное алфавитное двоичное кодирование.

4. Алгоритм Хаффмана для составления префиксного кода.

5. Алгоритм Шеннона-Фано для составления префиксного кода.

6. Сжатие данных и архивация данных.

7. Помехозащитное кодирование. Первая теорема Шеннона.

8. Вторая теорема Шеннона.

9. Коды, обнаруживающие ошибки.

10. Коды, исправляющие ошибки.

Полный комплект материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля), хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.3 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляются в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл за 1 аттестацию	Максимальный балл за 2 аттестацию	Максимальный балл за 3 аттестацию	Всего за семестр
3 семестр				
Тестирование	8	8	10	26
Отчет по практическому занятию	7	7	10	24
Итого (максимум за период)	15	15	20	50
Экзамен	–	–	–	50
Итого	–	–	–	100

Таблица 3.3. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1 Основная литература

1. Белов, В.М. Теория информации. Курс лекций. [Электронный ресурс] / В.М. Белов, С.Н. Новиков, О.И. Солонская. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 143 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5119>

4.1.2 Дополнительная литература

1. Кудряшов, Б.Д. Теория информации. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: НИУ ИТМО, 2010. — 188 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/40880>

4.1.3 Методические материалы

– Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Теория информации»;
– Методические указания по самостоятельной работе;
– Теория информации [Электронный курс] Доступ по логину и паролю.
URL: <https://bb.kai.ru:8443/>.

4.1.4 Перечень информационных технологий и электронных ресурсов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Теория информации [Электронный курс] Доступ по логину и паролю.
URL: <https://bb.kai.ru:8443/>

4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Издательство Лань». URL: <http://e.lanbook.com/>
2. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <https://elibs.kai.ru/>

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №105	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - ноутбук
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №210	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - акустическая система; - экран настенный; - ноутбук; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы №104	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - плакаты, стенды; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
	Читальный зал научно-технической библиотеки	- комплект учебной мебели; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Blackboard	Blackboard	Лицензионное
2	– Microsoft Windows 7 или Microsoft Windows 10 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
3	– Microsoft Office 2010 или Microsoft Office 2013 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
4	– Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows	Лаборатория Касперского	Лицензионное
5	Mathcad 15	РТС	Лицензионное

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к промежуточной аттестации	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения задания вслух;

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;

- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину (модуль)