

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет
Социально-экономический институт

Кафедра интеллектуальных систем

Рабочая программа дисциплины
включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Адаптированная образовательная программа

Б1.О.20 Теория информации и кодирования

Направление подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»
Профиль Цифровая экономика
Квалификация – бакалавр
Количество зачетных единиц (*часов*) - 3 (*108*)

Екатеринбург, 2021

Разработчик: канд. с.-х. наук.  /Е.В.Анянова/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры интеллектуальных систем
(протокол № 5 от « 04 » февраля 2021 года).

Зав. кафедрой  /В.В.Побединский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической
комиссией института социально-экономического института
(протокол № 2 от « 25 » февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии СЭИ  /А.В.Чевардин/

Рабочая программа утверждена директором социально-экономического института

Директор СЭИ  /Ю.А.Капустина/

«26» февраля 2021 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	7
5.2 Содержание занятий лекционного типа	7
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа	9
5.4 Детализация самостоятельной работы	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	12
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	13
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	18
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	19
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	20
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	21

1. Общие положения

Дисциплина «Теория информации и кодирования» относится к блоку Б1 – Обязательная часть учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 09.03.03 – Прикладная информатика (профиль - цифровая экономика).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Теория информации и кодирования» являются:

- Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (уровень высшего образования бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 922;
- Федеральный закон «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации (с изменениями, редакция, действующая с 18 марта 2018 года);
- Федеральным законом РФ от 24.11.1995 г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- Учебный план адаптированной образовательной программы высшего образования направления 09.03.03 – Прикладная информатика (профиль – Цифровая экономика) подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренного Ученым советом УГЛТУ (Протокол № 2 от 25.02.2020).

Обучение по образовательной программе 09.03.03 – Прикладная информатика (профиль – Цифровая экономика) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – углубленное изучение понятий и методов теории информации и кодирования информации, понятиями об энтропии и количественных мерах измерения информации, основными теоремами теории информации для дискретных каналов связи, сведениями о принципах оптимального и помехоустойчивого кодирования.

Задачи дисциплины:

- изучение современных информационных технологии;

- изучение математических и количественных мер измерения информации;
- решение задач на нахождение количества передаваемой информации;

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

– **ОПК-1** Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

– **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.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основы высшей математики, основы вычислительной техники и программирования;

– принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Уметь:

– решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

– решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Владеть:

– теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;

– современными информационными технологиями и программными средствами, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

– подготовкой обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части, что означает частичное формирование в процессе обучения у бакалавра общепрофессиональных, уникальных компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Математика; Информатика	Математическая логика; Учебная практика (ознакомительная)	Теория систем и системный анализ; Современные средства разработки

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов
	очная форма
Контактная работа с преподавателем*:	34,25
лекции (Л)	16
практические занятия (ПЗ)	18
лабораторные занятия (ЛЗ)	-
иные виды контактной работы	0,25
Самостоятельная работа обучающихся:	73,75
изучение теоретического курса	53
подготовка к текущему контролю	8
подготовка к промежуточной аттестации	12,75
Вид промежуточной аттестации:	зачет
Общая трудоемкость, з.е./ часы	3/108

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а

также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

Наименования раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
Теория информации. Базовые понятия теории информации.	4	4	-	8	14
Энтропия Шеннона.	2	4	-	6	12
Математическая модель системы связи.	2	4	-	6	12
Кодирование информации.	4	4	-	8	12
Методики построения помехоустойчивых кодов.	4	2	-	6	11
Итого по разделам	16	18	x	34	61,0
Промежуточная аттестация	x	x	x	0,25	12,75
Всего	108				

По дисциплине разработан курс с применением дистанционных образовательных технологий для лиц с ограниченными возможностями здоровья. Все виды учебной нагрузки (лекции, практические занятия) в полном объеме представлены на сайте ЭИОС УГЛТУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена возможность выбрать режим ПЭВМ, удобный для обучающегося. Для обеспечения доступа в аудиторию лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата предусмотрена возможность перемещения с помощью пандуса раскладного переносного.

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Теория информации. Базовые понятия теории информации.

Теория информации рассматривается как существенная часть кибернетики. Характеристики непрерывной и дискретной информации. Принципы хранения, измерения, обработки и передачи информации. Схема передачи информации. Сущность работы ЦВМ и АВМ и их применение на практике. Базовые понятия: информация, канал связи, шум, кодирование. Информация и данные, Формы адекватности информации, Меры информации, Качество информации.

Раздел 2. Технические средства информационных систем

Энтропия дискретной случайной величины. Понятие префиксного кодирования. Сжатие информации. Основная теорема о кодировании при отсутствии помех. Метод блокирования.

Пример: В качестве объекта классификации рассматривается успеваемость студентов. Ключевыми словами могут быть выбраны: оценка, экзамен, зачет, преподаватель, студент, семестр, название предмета. Здесь нет синонимов, и поэтому указанные ключевые слова можно использовать как словарь дескрипторов. В качестве предметной области выбирается учебная деятельность в высшем учебном заведении. Ключевыми словами могут быть выбраны: студент, обучаемый, учащийся, преподаватель, учитель, педагог, лектор, ассистент, доцент, профессор, коллега, факультет, подразделение университета, аудитория, комната, лекция, практическое занятие, занятие и т.д. Среди указанных ключевых слов встречаются синонимы, например: студент, обучаемый, учащийся; преподаватель, учитель, педагог; факультет, подразделение университета и т.д. После нормализации словарь дескрипторов будет состоять из следующих слов: студент, преподаватель, лектор, ассистент, доцент, профессор, факультет, аудитория, лекция, практическое занятие и т.д.

Раздел 3. Математическая модель системы связи.

Коды с исправлением ошибок. Коды с обнаружением ошибок. Понятие сигнала и его модели. Различные формы представления детерминированных сигналов. Любая классификация всегда относительна. Один и тот же объект может быть классифицирован по разным признакам или критериям. Часто встречаются ситуации, когда в зависимости от условий внешней среды объект может быть отнесен к разным классификационным группировкам. Эти рассуждения особенно актуальны при классификации видов информации без учета ее предметной ориентации, так как она часто может быть использована в разных условиях, разными потребителями, для разных целей.

Раздел 4. Кодирование информации.

Основные задачи кодирования. Эффективное и помехоустойчивое кодирование. Основные теоремы Шеннона о кодировании. Эффективные коды: код Шеннона-

Фано, код Хаффмана, и их характеристики. Система кодирования применяется для замены названия объекта на условное обозначение (код) в целях обеспечения удобной и более эффективной обработки информации.

Раздел 5. Методики построения помехоустойчивых кодов.

Код с проверкой четности, код с тройным повторением, код Хэмминга. Кодированием и декодированием (в широком смысле) называют любое преобразование сообщения в сигнал и обратно, сигнала в сообщение, путем установления взаимного соответствия. Преобразование следует считать *оптимальным*, если в конечном итоге производительность источника и пропускная способность канала окажутся равными, т.е. возможности канала будут полностью использованы.

5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические, лабораторные занятия.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час
			очная
1.	Теория информации. Базовые понятия теории информации.	практические работы в дистанционном режиме в ЭИОС или видеоконференцсвязь	4
2.	Энтропия Шеннона.	практические работы в дистанционном режиме в ЭИОС или видеоконференцсвязь	4
3.	Математическая модель системы связи.	практические работы в дистанционном режиме в ЭИОС или видеоконференцсвязь	4
4.	Кодирование информации.	практические работы в дистанционном режиме в ЭИОС или видеоконференцсвязь	4
5.	Методики построения помехоустойчивых кодов.	практические работы в дистанционном режиме в ЭИОС или видеоконференцсвязь	2
Итого часов:			18

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
---	--	----------------------------	-------------------

			очная
1.	Теория информации. Базовые понятия теории информации.	Задачи в дистанционном режиме в ЭИОС или видеоконференцсвязь	14
2.	Энтропия Шеннона.	Задачи в дистанционном режиме в ЭИОС или видеоконференцсвязь	12
3.	Математическая модель системы связи.	Задачи в дистанционном режиме в ЭИОС или видеоконференцсвязь	12
4.	Кодирование информации.	Задачи в дистанционном режиме в ЭИОС или видеоконференцсвязь	12
5.	Методики построения помехоустойчивых кодов.	Задачи в дистанционном режиме в ЭИОС или видеоконференцсвязь	11
Промежуточная аттестация			12,75
Итого:			73,75

**6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине
Основная и дополнительная литература**

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Основная литература		
1.	Балабаева, И.Ю. Учебное пособие по курсу «Информатика» : [16+] / И.Ю. Балабаева, Е.Р. Мунтян ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – Ч. 1. – 97 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598545	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2.	Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие : [16+] / С. В. Умняшкин. – 5-е изд., исправл. и доп. – Москва : Техносфера, 2019. – 550 с. : ил., схем. – (Мир цифровой обработки). – Режим доступа: по подписке. –	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597188		
3.	Колокольникова, А.И. Информатика: расчетно-графические работы : [16+] / А.И. Колокольникова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 345 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611664	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	<i>Дополнительная литература</i>		
4.	Окулов, С.М. Дискретная математика: теория и практика решения задач по информатике : [16+] / С.М. Окулов. – 4-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 425 с. : ил. – (Педагогическое образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222848	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика - Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
3. Экономический портал (<https://instituciones.com/>);
4. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>;

Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ
2. Профессиональный стандарт 06.015 - " Специалист по информационным системам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 сентября 2014 г. N 645н.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету; Текущий контроль: практические работы, задачи.
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.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету; Текущий контроль: практические работы, задачи.

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

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-3)

«отлично» - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«хорошо» - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные магистрантом с помощью «наводящих» вопросов;

«удовлетворительно» - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

«неудовлетворительно» – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-3):

«отлично» - выполнены все задания, бакалавр четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«хорошо» - выполнены все задания, бакалавр с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

«удовлетворительно» - выполнены все задания с замечаниями, бакалавр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«неудовлетворительно» - обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания задачи (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-3):

«Зачтено» (отлично) - ход решения задачи верен, задача решена верно, бакалавр четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«Зачтено» (*хорошо*) – ход решения задачи не точен, но бакалавр сам исправил ход решения при наводящих вопросах преподавателя, бакалавр в итоге решил задачу верно.

«Зачтено» (*удовлетворительно*) – ход решения задачи не точен, но бакалавр сам исправил ход решения при наводящих вопросах преподавателя, бакалавр в итоге получил неверный ответ.

«Не зачтено» (*неудовлетворительно*) - обучающийся не выполнил или выполнил неправильно ход решения задачи, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы зачета (промежуточный контроль)

1. Понятие информации.
2. Системы передачи информации.
3. Различные подходы к измерению информации и их применение.
4. Структурные меры информации.
5. Статистический подход к измерению информации.
6. Энтропия и ее свойства.
7. Понятие сигнала и его модели.
8. Основные преобразования сигналов.
9. Информационные характеристики источника сообщений.
10. Основные задачи кодирования.
11. Эффективное кодирование. Теорема Шеннона о кодировании для канала без шума.
12. Код Шеннона-Фано.
13. Код Хаффмана.
14. Помехоустойчивое кодирование. Теорема Шеннона о кодировании для канала с шумом.
15. Код с проверкой четности. Код с тройными повторениями.
16. Код Хэмминга.
17. Информационные характеристики канала связи.

Практические задания (текущий контроль)

1 – 10. Определить количество информации (по Хартли), содержащееся в системе, информационная емкость которой характеризуется десятичным числом Q . Закодировать это число по двоичной системе счисления.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q	500	1000	750	1250	250	1500	650	900	1100	1600

11 – 20. Определить среднее количество информации, содержащееся в сообщении, используемом три независимых символа S_1, S_2, S_3 . Известны вероятности появления символов $p(S_1)=p_1, p(S_2)=p_2, p(S_3)=p_3$. Оценить избыточность сообщения.

№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
p_1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,15	0,1	0,2	0,2	0,0 5	0,15
p_2	0,1 5	0,1	0,15	0,3	0,2	0,4	0,25	0,3	0,1 5	0,25
p_3	0,7 5	0,7	0,55	0,6	0,65	0,5	0,55	0,5	0,8	0,6

21 – 30. В условии предыдущей задачи учесть зависимость между символами, которая задана матрицей условных вероятностей $P(S_j / S_i)$.

$$21. \begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,2 \\ 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,1 & 0,5 & 0,4 \end{pmatrix} \quad 22. \begin{pmatrix} 0 & 0,4 & 0,6 \\ 0,7 & 0,1 & 0,2 \\ 0,5 & 0 & 0,5 \end{pmatrix} \quad 23. \begin{pmatrix} 0,6 & 0,2 & 0,2 \\ 0,3 & 0 & 0,7 \\ 0 & 0,4 & 0,6 \end{pmatrix}$$

$$24. \begin{pmatrix} 0,2 & 0 & 0,8 \\ 0,5 & 0,1 & 0,4 \\ 0 & 0,3 & 0,7 \end{pmatrix} \quad 25. \begin{pmatrix} 0,1 & 0,8 & 0,1 \\ 0 & 0,3 & 0,7 \\ 0,4 & 0 & 0,6 \end{pmatrix} \quad 26. \begin{pmatrix} 0 & 0,2 & 0,8 \\ 0,5 & 0 & 0,5 \\ 0,4 & 0,3 & 0,3 \end{pmatrix}$$

$$27. \begin{pmatrix} 0,4 & 0 & 0,6 \\ 0,8 & 0,1 & 0,1 \\ 0 & 0,3 & 0,7 \end{pmatrix} \quad 28. \begin{pmatrix} 0,3 & 0,2 & 0,5 \\ 0 & 0,1 & 0,9 \\ 0,2 & 0 & 0,8 \end{pmatrix} \quad 29. \begin{pmatrix} 0 & 0,3 & 0,7 \\ 0,1 & 0,3 & 0,6 \\ 0,6 & 0 & 0,4 \end{pmatrix}$$

$$30. \begin{pmatrix} 0,5 & 0,5 & 0 \\ 0,3 & 0,3 & 0,4 \\ 0 & 0,7 & 0,3 \end{pmatrix}$$

31 – 40. Провести кодирование по одной и блоками по две буквы, используя метод Шеннона – Фано. Сравнить эффективности кодов. Данные взять из задач №11 –20.

41 – 50. Алфавит передаваемых сообщений состоит из независимых букв S_i . Вероятности появления каждой буквы в сообщении заданы. Определить и сравнить эффективность кодирования сообщений методом Хаффмана при побуквенном кодировании и при кодировании блоками по две буквы.

№	$p(S_i)$	№	$p(S_i)$
41	(0,6;0,2;0,08;0,12)	46	(0,7;0,2;0,06;0,04)
42	(0,7;0,1;0,07;0,13)	47	(0,6;0,3;0,08;0,02)
43	(0,8;0,1;0,07;0,03)	48	(0,5;0,2;0,11;0,19)
44	(0,5;0,3;0,04;0,16)	49	(0,5;0,4;0,08;0,02)
45	(0,6;0,2;0,05;0,15)	50	(0,7;0,2;0,06;0,04)

51 – 60. Декодировать полученное сообщение c , если известно, что использовался (7, 4) – код Хэмминга. Провести кодирование кодом с проверкой четности.

№	c	№	c
51	1100011	56	1011011
52	1010011	57	1010101
53	1101101	58	0110111
54	1101001	59	1110101
55	1100111	60	1000101

61 – 70. Определить пропускную способность канала связи, по которому передаются сигналы S_i . Помехи в канале определяются матрицей условных вероятностей $P(S_j / S_i)$. За секунду может быть передано $N = 10$ сигналов.

$$\begin{matrix}
 \mathbf{61.} & \begin{pmatrix} 0,2 & 0,8 & 0 \\ 0 & 0,2 & 0,8 \\ 0,8 & 0 & 0,2 \end{pmatrix} &
 \mathbf{62.} & \begin{pmatrix} 0,4 & 0,3 & 0,3 \\ 0,3 & 0,4 & 0,3 \\ 0,3 & 0,3 & 0,4 \end{pmatrix} &
 \mathbf{63.} & \begin{pmatrix} 0,7 & 0,3 & 0 \\ 0 & 0,7 & 0,3 \\ 0,3 & 0 & 0,7 \end{pmatrix}
 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix}
 \mathbf{64.} & \begin{pmatrix} 0,2 & 0,4 & 0,4 \\ 0,4 & 0,2 & 0,4 \\ 0,4 & 0,4 & 0,2 \end{pmatrix} &
 \mathbf{65.} & \begin{pmatrix} 0,4 & 0,6 & 0 \\ 0 & 0,4 & 0,6 \\ 0,6 & 0 & 0,4 \end{pmatrix} &
 \mathbf{66.} & \begin{pmatrix} 0,6 & 0,2 & 0,2 \\ 0,2 & 0,6 & 0,2 \\ 0,2 & 0,2 & 0,6 \end{pmatrix}
 \end{matrix}$$

$$67. \begin{pmatrix} 1/3 & 1/3 & 1/6 & 1/6 \\ 1/6 & 1/6 & 1/3 & 1/3 \end{pmatrix} \quad 68. \begin{pmatrix} 0,8 & 0,1 & 0,1 \\ 0,1 & 0,8 & 0,1 \\ 0,1 & 0,1 & 0,8 \end{pmatrix} \quad 69. \begin{pmatrix} 0,4 & 0,4 & 0,1 & 0,1 \\ 0,1 & 0,1 & 0,4 & 0,4 \end{pmatrix}$$

Задачи (текущий контроль)

1. Если средняя скорость чтения составляет 160 слов в минуту (одно слово – в среднем 6 символов), то за четыре часа непрерывного чтения можно прочитать _____ Кбайт текста (принять однобайтный код символов).
2. Имеется сообщение объемом 223 бит. В мегабайтах объем этого сообщения равен ...
3. Информационный объем сообщения равен произведению количества символов в сообщении на разрядность кода символа. В Unicode каждый символ занимает 2 байта, т. е. 16 битов. В кодировке ASCII– 8 бит. Разница равна 8 битам. Модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/сек, для передачи 100 страниц текста в 30 строк по 60 символов каждая в кодировке ASCII потребуется _____ сек.
4. Сообщение содержит 4096 символов. Объем сообщения при использовании равномерного кода составил 1/512 Мбайт. Мощность алфавита, с помощью которого записано данное сообщение, равна...

Для решения задачи используйте формулу Хартли $N=2^i$, где N – мощность алфавита, i – сколько бит понадобится для кодирования одного символа.

5. Объем текстовой информации в сообщении на 40 страницах (на странице 40 строк по 80 символов в каждой) в кодировке ASCII равен... (результат должен быть в килобайтах).
6. При перекодировке сообщения из кода Unicode в код ASCII объем сообщения изменился на 1/512 Мбайта. Сообщение содержит _____ символов.
7. Скорость передачи данных через ADSL-соединение (модем) равна 256000 бит/сек. Передача файла через это соединение по времени заняла 2 мин. Определите размер файла в килобайтах.
8. Сообщение из 50 символов было записано в 8-битной кодировке Windows-1251. После вставки в текстовый редактор сообщение было перекодировано в 16-битный код Unicode. Количество памяти, занимаемое сообщением, увеличилось на _____ байт.
9. Существует _____ различных последовательностей из символов «А» и «В», длиной ровно в пять символов.
Использовать для решения задачи формулу $N=XY$, где N -количество различных последовательностей, X – количество символов, Y –длина.

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Обучающийся самостоятельно способен подготовить обзоры, аннотаций, составить реферат, научные доклады, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.</p>
Базовый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся с незначительными наставлениями способен задачи профессиональной деятельности.</p> <p>Обучающийся с незначительными наставлениями способен подготовить обзоры, аннотаций, составить реферат, научные доклады, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.</p>
Пороговый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся способен под руководством решить задачи профессиональной деятельности.</p> <p>Обучающийся способен под руководством подготовить обзоры, аннотаций, составить реферат, научные доклады, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.</p>
Низкий	не зачтено	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий</p> <p>Обучающийся не способен решать задачи профессиональной деятельности.</p> <p>Обучающийся не способен самостоятельно, не под руководством подготовить обзоры, аннотаций, составить реферат, научные доклады, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.</p>

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, производственная, технологическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов и магистрантов).

Самостоятельная работа обучающихся в вузе является важным видом их учебной и производственной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой обучающихся.

Формы самостоятельной работы обучающихся разнообразны. Они включают в себя:

- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;

В процессе изучения дисциплины «Теория информации и кодирования» обучающимся направления 09.03.03 *основными видами самостоятельной работы являются:*

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;

- выполнение задач;
- подготовка к зачету.

Задачи рассчитаны на самостоятельную работу с использованием вспомогательных материалов. То есть при их выполнении следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения задач, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленную задачу. После ознакомления с задачей следует приступать к ее решению, используя материал практических заданий.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

– при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

– практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, справочной правовой системы «Консультант Плюс».

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием электронных вариантов методических указаний.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы информационных ресурсов общества, как экономической категории; знать основы современных информационных технологий переработки информации и их влияние на успех в профессиональной деятельности; о современном состоянии уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств;

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ";
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный Russian Edition.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	мультимедийная, цветная, интерактивная доска со спецпроцессором, монитором и проектором; ноутбук; комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Учебная мебель.
Помещения для самостоятельной работы	Стол компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебно-наглядные материалы (презентации).