ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

Б1.О.19 Теория информации

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 09.03.02 Информационные системы и технологии
Специализация/профиль – Информационные системы и технологии
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года; заочная форма 5 лет
Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 2 семестр
заочная форма обучения:
зачет 3 курс

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51	**51**
– лекции	17	**17**
– практические (семинарские)		
– лабораторные	34	**34**
Самостоятельная работа	57	**57**
Итого	108	**108**

Заочная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Курс	3	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	12	**12**
– лекции	4	**4**
– практические (семинарские)		
– лабораторные	8	**8**
Самостоятельная работа	92	**92**
Зачет	4	**4**
Итого	108	**108**

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 926.

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Р.А. Заика

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Информационные системы и защита информации», протокол от «2» июня 2023 г. № 12

Зав. кафедрой, к. э. н, доцент Т.К. Кириллова

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели дисциплины	
1	представить систематическое изложение основ классической теории информации
2	предложить решения типовых задач теории информации, достаточных для анализа работы информационных систем
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучение определения и свойств энтропии и информации
2	изучение источников информации, сигналов и элементов квантовой теории информации, - освоение основ двоичного кодирования
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель воспитания достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Дисциплина изучается на начальном этапе формирования компетенции
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.04 Философия
2	Б1.О.06 Правоведение
3	Б1.О.10 Дискретная математика
4	Б1.О.12 Теория вероятностей и математическая статистика
5	Б1.О.20 Моделирование процессов и систем
6	Б1.О.21 Теория алгоритмов
7	Б1.О.22 Информационные технологии
8	Б1.О.23 Безопасность информационных технологий и систем
9	Б1.О.24 Архитектура информационных систем
10	Б1.О.25 Теория информационных процессов и систем
11	Б1.О.30 Методы и средства проектирования информационных систем и технологий
12	Б1.О.38 Эксплуатация и надежность информационных систем
13	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
14	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
15	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
16	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы
17	ФТД.01 Основы научных исследований

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знать: основы теории вероятностей и двоичной алгебры в объеме, необходимом для решения задач по теории информации
		Уметь: решать задачи по энтропии, количества информации и двоичному кодированию информации
		Владеть: методами минимизации пошаговых процедур снижения энтропии
	ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Знать: основные задачи и проблемы в области информационных технологий
		Уметь: обосновывать рациональную структуру каналов связи
		Владеть: методами расчета параметров сигналов
	ОПК-1.3 Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Знать: основные свойства энтропии
		Уметь: определять фактическое количество состояний исследуемых объектов (систем)
		Владеть: методами расчета энтропии систем любой сложности
ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1 Знает математику, методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования	Знать: необходимые разделы математики, в частности, раздел теории вероятностей «случайные величины»
		Уметь: классифицировать источники информации по признаку энтропии
		Владеть: методами энтропийно-информационного исследования изучаемых систем
	ОПК-8.2 Умеет проводить моделирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств	Знать: модели, применяемые в теории информации
		Уметь: составлять информационные модели исследуемых систем
		Владеть: методами исследования информационных моделей
	ОПК-8.3 Имеет навыки моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем	Знать: методы двоичного кодирования
		Уметь: разрабатывать неравномерные и равномерные двоичные коды
		Владеть: методами декодирования
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации	Знать: методы формального представления информации
		Уметь: классифицировать информационные массивы по различным признакам
		Владеть: методами информационных расчетов
	УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Знать: обобщающие принципы информационных массивов различного содержания
		Уметь: сравнивать информационные массивы по признаку количества информации
		Владеть: методами информационного анализа различных систем
	УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными	Знать: типы источников информации
		Уметь: классифицировать источники информации
		Владеть: методами анализа источников информации

	источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов	

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Предмет теории информации**											
1.1	Элементы теории вероятностей в задачах теории информации	2	1				3/уст.					ОПК-1.1 ОПК-8.1
1.2	Задачи теории информации. Понятие количества информации.	2	2				3/уст.	0.5				ОПК-1.2 ОПК-8.2
1.3	Изучение свойств вероятностей случайных событий.	2			2		3/уст.					ОПК-1.3 ОПК-8.3
1.4	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	2				8	3/уст.				18	ОПК-1.3 ОПК-8.3
2.0	**Раздел 2. Энтропия и информация**											
2.1	Свойства энтропии. Энтропия сложной системы. Условная энтропия.	2	2				3/уст.	1				ОПК-1.3 УК-1.3
2.2	Количество информации. Частная информация. Взаимная информация.	2	1				3/уст.	0.5				ОПК-1.2 УК-1.3
2.3	Изучение методов расчета энтропии.	2			2		3/уст.					ОПК-8.1 УК-1.1
2.4	Изучение энтропии сложной системы.	2			8		3/уст.			4		ОПК-8.2 УК-1.2
2.5	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	2				8	3/уст.				18	ОПК-1.2 УК-1.1
3.0	**Раздел 3. Источники информации**											
3.1	Энтропия источника информации. Дискретный и стационарный источник информации.	2	1				3/уст.	0.5				ОПК-8.1 УК-1.3
3.2	Теорема Шеннона об источниках. Марковские и эргодические источники.	2	2				3/уст.					ОПК-8.2 УК-1.2
3.3	Изучение свойств источника информации.	2			8		3/уст.					ОПК-1.1 УК-1.3
3.4	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	2				12	3/уст.				18	ОПК-1.3 ОПК-8.3
4.0	**Раздел 4. Кодирование информации**											
4.1	Методы кодирования информации. Оптимальное кодирование. Метод Шеннона-Фано. Метод Хаффмена. Достоинства и недостатки оптимальных эффективных кодов.	2	1				3/уст.	1				ОПК-1.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
4.2	Методы кодирования информации. Помехоустойчивое кодирование. Неравенство Крафта. Линейные коды.	2	1				3/уст.	0.5				ОПК-1.2 ОПК-8.1 УК-1.2
4.3	Помехоустойчивое кодирование. Коды Хэмминга.	2	1				3/уст.					ОПК-1.3 ОПК-8.2 УК-1.2
4.4	Циклические коды.	2	1				3/уст.					ОПК-1.2 ОПК-8.3 УК-1.2
4.5	Разработка оптимальных личных кодов.	2			4		3/уст.			2		ОПК-1.3 ОПК-8.2 УК-1.3
4.6	Разработка помехоустойчивых личных кодов.	2			4		3/уст.			2		ОПК-1.2 ОПК-8.2 УК-1.2
4.7	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	2				13	3/уст.				18	ОПК-1.2 ОПК-8.2
5.0	**Раздел 5. Каналы связи**											
5.1	Модель канала связи. Дискретный и непрерывный каналы связи. Пропускная способность непрерывного канала связи.	2	2				3/уст.					ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-8.1
5.2	Изучение свойств канала связи.	2			4		3/уст.					ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.2
5.3	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	2				8	3/уст.				12	ОПК-1.1 ОПК-8.1 УК-1.2
6.0	**Раздел 6. Сигналы**											
6.1	Модели сигналов. Теорема Котельникова. Передача информации квантами.	2	2				3/уст.					ОПК-1.3 ОПК-8.1 УК-1.1
6.2	Определение характеристик сигналов.	2			2		3/уст.					ОПК-1.2 ОПК-8.2 УК-1.2
6.3	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	2				8	3/уст.				8	ОПК-1.1 ОПК-8.3 УК-1.3
	Форма промежуточной аттестации – зачет	2					3/зимняя	4				
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17		34	57		4		8	92	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Попов, И. Ю. Теория информации : учебник для вузов - 3-е изд., стер. / И. Ю. Попов, И. В. Блинова. Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 160с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/218870 (дата обращения: 19.04.2024)	Онлайн
6.1.1.2	Осокин, А. Н. Теория информации : учебное пособие для спо / А. Н. Осокин,А. Н. Мальчуков.. Москва : Юрайт, 2022. - 205с. - Текст: электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/495883 (дата обращения: 19.04.2024)	Онлайн
6.1.1.3	Лось, А. Б. Криптографические методы защиты информации для изучающих компьютерную безопасность : учебник для вузов - 2-е изд. / А. Б. Лось,А. Ю. Нестеренко,М. И. Рожков.. Москва : Юрайт, 2022. - 473с. - Текст: электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/489242 (дата обращения: 19.04.2024)	Онлайн
6.1.1.4	Котенко, В. В. Теория информации : учебное пособие / В. В. Котенко. Ростов-на-Дону, Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. - 240с. - Текст: электронный. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561095 (дата обращения: 19.04.2024)	Онлайн
6.1.1.5	Волынская, А. В. Теория информации : практикум / А. В. Волынская, Г. А. Черезов. Екатеринбург : , 2018. - 32с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/121385 (дата обращения: 19.04.2024)	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Заика Р.А. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.19 Теория информации по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль Информационные системы и технологии / Р.А. Заика ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 12 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_8310_1396_2023_1_signed.pdf	Онлайн

6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/
6.2.3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/

6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы

6.3.1 Базовое программное обеспечение

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.1.15	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License.

6.3.2 Специализированное программное обеспечение

6.3.2.1	Не предусмотрено

6.3.3 Информационные справочные системы

6.3.3.1	Не предусмотрены

6.4 Правовые и нормативные документы

6.4.1	Не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Компьютерный класс А-509 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, учебно-наглядные пособия (презентации).
3	Учебная аудитория Б-202 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
4	Учебная аудитория Д-518 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
5	Компьютерный класс А-516 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.
6	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под

	руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Теория информации» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения

	всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Теория информации» участвует в формировании компетенций:

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

ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
2 семестр				
1.0	**Раздел 1. Предмет теории информации**			
1.1	Текущий контроль	Элементы теории вероятностей в задачах теории информации	ОПК-1.1 ОПК-8.1	Конспект (письменно)
1.2	Текущий контроль	Задачи теории информации. Понятие количества информации.	ОПК-1.2 ОПК-8.2	Конспект (письменно)
1.3	Текущий контроль	Изучение свойств вероятностей случайных событий.	ОПК-1.3 ОПК-8.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.4	Текущий контроль	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	ОПК-1.3 ОПК-8.3	Конспект (письменно)
2.0	**Раздел 2. Энтропия и информация**			
2.1	Текущий контроль	Свойства энтропии. Энтропия сложной системы. Условная энтропия.	ОПК-1.3 УК-1.3	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Количество информации. Частная информация. Взаимная информация.	ОПК-1.2 УК-1.3	Конспект (письменно)
2.3	Текущий контроль	Изучение методов расчета энтропии.	ОПК-8.1 УК-1.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.4	Текущий контроль	Изучение энтропии сложной системы.	ОПК-8.2 УК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.5	Текущий контроль	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	ОПК-1.2 УК-1.1	Конспект (письменно)
3.0	**Раздел 3. Источники информации**			
3.1	Текущий контроль	Энтропия источника информации. Дискретный и стационарный источник информации.	ОПК-8.1 УК-1.3	Конспект (письменно)
3.2	Текущий контроль	Теорема Шеннона об источниках. Марковские и эргодические источники.	ОПК-8.2 УК-1.2	Конспект (письменно)
3.3	Текущий контроль	Изучение свойств источника информации.	ОПК-1.1 УК-1.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.4	Текущий контроль	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	ОПК-1.3 ОПК-8.3	Конспект (письменно)
4.0	**Раздел 4. Кодирование информации**			
4.1	Текущий контроль	Методы кодирования информации. Оптимальное кодирование. Метод Шеннона-	ОПК-1.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Конспект (письменно)

		Фано. Метод Хаффмена. Достоинства и недостатки оптимальных эффективных кодов.		
4.2	Текущий контроль	Методы кодирования информации. Помехоустойчивое кодирование. Неравенство Крафта. Линейные коды.	ОПК-1.2 ОПК-8.1 УК-1.2	Конспект (письменно)
4.3	Текущий контроль	Помехоустойчивое кодирование. Коды Хэмминга.	ОПК-1.3 ОПК-8.2 УК-1.2	Конспект (письменно)
4.4	Текущий контроль	Циклические коды.	ОПК-1.2 ОПК-8.3 УК-1.2	Конспект (письменно)
4.5	Текущий контроль	Разработка оптимальных личных кодов.	ОПК-1.3 ОПК-8.2 УК-1.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
4.6	Текущий контроль	Разработка помехоустойчивых личных кодов.	ОПК-1.2 ОПК-8.2 УК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
4.7	Текущий контроль	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	ОПК-1.2 ОПК-8.2	Конспект (письменно)
5.0	**Раздел 5. Каналы связи**			
5.1	Текущий контроль	Модель канала связи. Дискретный и непрерывный каналы связи. Пропускная способность непрерывного канала связи.	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-8.1	Конспект (письменно)
5.2	Текущий контроль	Изучение свойств канала связи.	ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
5.3	Текущий контроль	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	ОПК-1.1 ОПК-8.1 УК-1.2	Конспект (письменно)
6.0	**Раздел 6. Сигналы**			
6.1	Текущий контроль	Модели сигналов. Теорема Котельникова. Передача информации квантами.	ОПК-1.3 ОПК-8.1 УК-1.1	Конспект (письменно)
6.2	Текущий контроль	Определение характеристик сигналов.	ОПК-1.2 ОПК-8.2 УК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
6.3	Текущий контроль	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	ОПК-1.1 ОПК-8.3 УК-1.3	Конспект (письменно)
	Промежуточная аттестация	Предмет теории информации. Энтропия и информация. Источники информации. Кодирование информации. Каналы связи. Сигналы.		Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 курс, сессия установочная				
1.0	**Раздел 1. Предмет теории информации**			
1.1	Текущий контроль	Задачи теории информации. Понятие количества информации.	ОПК-1.2 ОПК-8.2	Конспект (письменно)

1.2	Текущий контроль	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	ОПК-1.3 ОПК-8.3	Конспект (письменно)
2.0	**Раздел 2. Энтропия и информация**			
2.1	Текущий контроль	Свойства энтропии. Энтропия сложной системы. Условная энтропия.	ОПК-1.3 УК-1.3	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Количество информации. Частная информация. Взаимная информация.	ОПК-1.2 УК-1.3	Конспект (письменно)
2.3	Текущий контроль	Изучение энтропии сложной системы.	ОПК-8.2 УК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.4	Текущий контроль	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	ОПК-1.2 УК-1.1	Конспект (письменно)
3.0	**Раздел 3. Источники информации**			
3.1	Текущий контроль	Энтропия источника информации. Дискретный и стационарный источник информации.	ОПК-8.1 УК-1.3	Конспект (письменно)
3.2	Текущий контроль	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	ОПК-1.3 ОПК-8.3	Конспект (письменно)
4.0	**Раздел 4. Кодирование информации**			
4.1	Текущий контроль	Методы кодирования информации. Оптимальное кодирование. Метод Шеннона-Фано. Метод Хаффмена. Достоинства и недостатки оптимальных эффективных кодов.	ОПК-1.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Конспект (письменно)
4.2	Текущий контроль	Методы кодирования информации. Помехоустойчивое кодирование. Неравенство Крафта. Линейные коды.	ОПК-1.2 ОПК-8.1 УК-1.2	Конспект (письменно)
4.3	Текущий контроль	Разработка оптимальных личных кодов.	ОПК-1.3 ОПК-8.2 УК-1.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
4.4	Текущий контроль	Разработка помехоустойчивых личных кодов.	ОПК-1.2 ОПК-8.2 УК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
4.5	Текущий контроль	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	ОПК-1.2 ОПК-8.2	Конспект (письменно)
5.0	**Раздел 5. Каналы связи**			
5.1	Текущий контроль	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	ОПК-1.1 ОПК-8.1 УК-1.2	Конспект (письменно)
6.0	**Раздел 6. Сигналы**			
6.1	Текущий контроль	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	ОПК-1.1 ОПК-8.3 УК-1.3	Конспект (письменно)
3 курс, сессия зимняя				
	Промежуточная аттестация	Предмет теории информации. Энтропия и информация. Источники информации. Кодирование информации. Каналы связи. Сигналы.		Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.
Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
2	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Конспект

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями

«удовлетворительно»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для написания конспекта

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

Образец тем конспектов

Элементы теории вероятностей в задачах теории информации
Задачи теории информации. Понятие энтропии.
Свойства энтропии. Энтропия сложной системы. Условная энтропия.
Изучение энтропии сложной системы.
Энтропия источника информации. Дискретный и стационарный источник информации.
Теорема Шеннона об источниках. Марковские и эргодические источники.
Методы кодирования информации. Оптимальное кодирование. Метод Шеннона-Фано.
Метод Хаффмена. Достоинства и недостатки оптимальных эффективных кодов.
Методы кодирования информации. Помехоустойчивое кодирование.
Неравенство Крафта. Линейные коды.
Помехоустойчивое кодирование. Коды Хэмминга.
Циклические коды.
Модель канала связи. Дискретный и непрерывный каналы связи. Пропускная способность непрерывного канала связи.
Модели сигналов. Теорема Котельникова. Передача информации квантами.

3.2 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Изучение свойств источника информации.»

Целью данной лабораторной работы является изучение свойств источника информации.

Задачи:

1. Изучение понятия источника информации: Изучение основных определений и характеристик источника информации, включая его структуру и функции.
2. Оценка энтропии источника: Расчет энтропии источника информации для определения его информационной неопределенности и предсказуемости.
3. Исследование вероятностных характеристик: Анализ вероятностных характеристик источника, включая вероятности появления различных событий и условные вероятности.
4. Оценка информационной эффективности: Измерение информационной эффективности источника с использованием соответствующих метрик и показателей.
5. Составление отчета: Подготовка отчета о проведенной лабораторной работе, включая описание методов анализа, результатов и выводов, сделанных на основе проведенных исследований.

Методические материалы

1. На основании некоторого текста, соответствующего назначенному студенту варианту, необходимо определить частоты встречающихся букв (исключить в знаки и пробелы). По этим частотам определяется энтропия H_1 источника при условии, что все его символы независимы.

Затем нужно составить все возможные сочетания букв полученного алфавита по две и определить частоты этих сочетаний в заданном тексте. На основании полученных ранее частот

букв и частот сочетаний букв по две определить условные вероятности $p(x_i / x_j), (i.j = \overline{1,n})$ и, затем, энтропию H_2 источника. Сравнить полученные энтропии и сделать выводы.

2. Для источника H_1 определить условия, при которых бы этот источник являлся стационарным. Определить вероятности сообщений, состоящих из одинакового количества букв в различных частях заданного текста из условия, что все буквы этого источника – независимы. Определить. Можно ли отнести этот источник к стационарным и обосновать – почему он таковым является (не является).

3. Найти избыточность источника H_1 и сделать выводы.

4. Определить из алфавита X источника H_1 количество всех возможных сообщений X^N длиной $N = 1$. Найти для источника H_1 двоичный код $C = \{0, 1\}^n$, где n – разрядность кода, вероятность ошибки кода (если она есть) и скорость кода и сделать выводы.

5. Определить, какому утверждению теоремы Шеннона соответствует полученный код и почему (обосновать).

З А Д А Н И Е

Вариант 1.

В данной работе под термином «сложная техническая система» понимается такая система, которая состоит из соединенных между собой определенным образом элементов, деталей и агрегатов, называемых в дальнейшем оборудованием. В течение длительного времени в процессе эксплуатации сложной технической системы по назначению применяется две основных системы технического обслуживания. Это – техническое обслуживание по ресурсу и планово-предупредительная система ремонта и технического обслуживания.

Первая из названных систем предполагает такое обслуживание, при котором ремонт оборудования, в том числе и замена, производится только в случае отказа этого оборудования. Система технического обслуживания по ресурсу применяется к тому оборудованию, замена которого обходится дешевле, чем организация его профилактик и ремонта.

Вариант 2.

…

Вопросы для защиты работы:

1. Что такое источник информации в контексте теории информации, и какие основные функции он выполняет?

2. Какие характеристики и свойства источника информации могут влиять на его эффективность и надежность?

3. Какие типы источников информации существуют, и как они различаются по своей природе и характеристикам?

4. Каким образом можно оценить энтропию источника информации, и как она связана с его предсказуемостью?

5. Какие методы анализа источников информации используются для определения их вероятностных характеристик?

6. Какие метрики используются для измерения информационной эффективности источника, и как они определяются?

7. Какие основные свойства кодирования информации можно применить к источнику, чтобы улучшить его эффективность передачи?

8. Какие практические применения источников информации вы можете предложить на основе изученных свойств и методов анализа?

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-1.1 ОПК-8.1	Элементы теории вероятностей в задачах теории информации	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.2 ОПК-8.2	Задачи теории информации. Понятие количества информации.	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.3 ОПК-8.3	Изучение свойств вероятностей случайных событий.		
ОПК-1.3 ОПК-8.3	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	Навык	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.3 УК-1.3	Свойства энтропии. Энтропия сложной системы. Условная энтропия.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.2 УК-1.3	Количество информации. Частная информация. Взаимная информация.		
ОПК-8.1 УК-1.1	Изучение методов расчета энтропии.	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-8.2 УК-1.2	Изучение энтропии сложной системы.	Навык	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.2 УК-1.1	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.		
ОПК-8.1 УК-1.3	Энтропия источника информации. Дискретный и стационарный источник информации.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-8.2 УК-1.2	Теорема Шеннона об источниках. Марковские и эргодические источники.	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.1 УК-1.3	Изучение свойств источника информации.		
ОПК-1.3 ОПК-8.3	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	Навык	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Методы кодирования информации. Оптимальное кодирование. Метод Шеннона-Фано. Метод Хаффмена. Достоинства и недостатки оптимальных эффективных кодов.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.2 ОПК-8.1 УК-1.2	Методы кодирования информации. Помехоустойчивое кодирование. Неравенство Крафта. Линейные коды.		
ОПК-1.3 ОПК-8.2 УК-1.2	Помехоустойчивое кодирование. Коды Хэмминга.		
ОПК-1.2 ОПК-8.3 УК-1.2	Циклические коды.	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.3 ОПК-8.2 УК-1.3	Разработка оптимальных личных кодов.	Навык	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.2 ОПК-8.2 УК-1.2	Разработка помехоустойчивых личных кодов.		
ОПК-1.2 ОПК-8.2	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.		
ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-8.1	Модель канала связи. Дискретный и непрерывный каналы связи. Пропускная способность непрерывного канала связи.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.2	Изучение свойств канала связи.	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

ОПК-1.1 ОПК-8.1 УК-1.2	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	Навык	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.3 ОПК-8.1 УК-1.1	Модели сигналов. Теорема Котельникова. Передача информации квантами.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.2 ОПК-8.2 УК-1.2	Определение характеристик сигналов.	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.1 ОПК-8.3 УК-1.3	Подготовка к лабораторной работе; проработка лекционного материала.	Навык	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Итого	72 – ОТЗ 72 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

1. Что представляет собой теория информации?
   a) Изучение методов шифрования данных.
   b) Изучение передачи информации по сети.
   c) Математическое изучение количества информации и её передачи*.
   d) Изучение компьютерных алгоритмов.

2. Кто является основным создателем теории информации?
   a) Алан Тьюринг.
   b) Чарльз Бэббидж.
   c) Клод Шеннон*.
   d) Ади Шамир.

3. Что такое "бит" в теории информации?
   a) Единица информации, равная 1024 байта.
   b) Единица информации, равная 8 байтам.
   c) Единица информации, равная двоичной цифре (0 или 1)*.
   d) Единица информации, равная символу ASCII.

4. Что измеряет энтропия в контексте теории информации?
   a) Количество информации в сообщении.
   b) Сложность передачи данных.
   c) Уровень неопределенности в источнике информации*.
   d) Количество символов в сообщении.

5. Какой термин используется для описания процесса преобразования данных в последовательность битов?
   a) Компрессия данных.
   b) Дешифрование.
   c) Кодирование данных*.
   d) Шифрование данных.

6. Какой из следующих кодов является префиксным кодом?
   a) Ассоциативный код.
   b) Блок-код.
   c) Код Хаффмана*.
   d) Байт-код.

7. Что означает термин "капсуляция" (encapsulation) в контексте теории информации?
a) Процесс сжатия данных.
b) Процесс представления данных в бинарной форме.
c) Процесс упаковки данных в более высокоуровневую структуру с заголовком и данными*.
d) Процесс дешифрования данных.

8. Какой код используется для представления текстовых символов, таких как буквы и цифры, с использованием байтов?
a) Кодировка ASCII.
b) Кодировка Unicode.
c) Кодировка UTF-8.
d) Все вышеперечисленные*.

9. Что такое "канал передачи информации" в теории информации?
a) Физическое устройство для передачи данных.
b) Метод кодирования данных.
c) Среда, через которую передается информация от источника к приемнику*.
d) Программа для сжатия данных.

10. Какой термин описывает возможность приемника восстановить исходную информацию из принятых данных?
a) Декодирование.
b) Кодирование.
c) Расшифровка.
d) Декодирование*.

11. Какой из следующих методов сжатия данных приводит к потерям информации?
a) ZIP.
b) JPEG*.
c) PNG.
d) GIF.

12. Что такое "теорема Шеннона об информационной ёмкости"?
a) Теорема о возможности передачи информации по беспроводному каналу.
b) Теорема о максимальной скорости передачи данных.
c) Теорема о максимальной скорости передачи информации через канал с ограничениями*.
d) Теорема о безопасности шифрования.

13. Какой метод используется для сокращения длины последовательности битовых символов путем замены часто встречающихся символов более короткими кодами?
a) Кодирование Фибоначчи.
b) Кодирование Шеннона-Фано.
c) Кодирование Хаффмана*.
d) Кодирование Грея.

14. Что такое "теория кодирования"?
a) Изучение способов шифрования данных.
b) Изучение методов компрессии данных.
c) Изучение методов представления информации в виде кодов с минимальными затратами*.
d) Изучение структуры сетей передачи данных.

15. Что означает "криптография"?
a) Изучение методов сжатия данных.
b) Изучение методов кодирования текстовых данных.
c) Изучение методов обеспечения конфиденциальности и безопасности информации*.
d) Изучение методов аутентификации пользователей.

16. Какой термин используется для описания процесса разделения сообщения на более мелкие части для более эффективной передачи?
a) Фрагментация.
b) Компрессия.
c) Кодирование.
d) Сегментация*.

17. Что такое "теорема Колмогорова о сложности"?
a) Теорема о максимальной длине сообщения.
b) Теорема о максимальной энтропии в сообщении.
c) Теорема о минимальной длине программы, генерирующей сообщение*.
d) Теорема о минимальной длине ключа шифрования.

18. Какой вид кодирования используется для исправления ошибок при передаче данных?
a) Базовое кодирование.
b) Кодирование Фибоначчи.
c) Кодирование Хэмминга*.
d) Кодирование Грея.

19. Какие из следующих являются основными принципами теории информации?
a) Принцип минимизации объема данных.
b) Принцип максимизации скорости передачи данных.
c) Принцип минимизации избыточности и максимизации информации*.
d) Принцип максимизации энтропии.

20. Какой термин описывает процесс преобразования информации в форму, пригодную для передачи или хранения?
a) Кодирование.
b) Компрессия.
c) Дешифрование.
d) Обработка данных*.

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

1.1 Что изучает теория информации?
1.2 Сформулировать основные задачи теории информации
1.4. Что относится к основным элементам системы связи (системы передачи информации)?
1.5. Что такое энтропия?
1.6. Что такое «бит»?
1.7. В чем заключаются требования Шеннона к энтропии?
1.8. Что такое термодинамическая энтропия?
1.9. Как определяется энтропия вероятностной схемы?
1.10. В чем заключаются основные свойства энтропии?
1.11. Что такое «сложная система»?
1.12. Теоремы сложения энтропий для независимых систем
1.13. Что такое условная энтропия?
1.14. Теорема сложения энтропии для зависимых систем

1.15. Что представляет собой система с непрерывным множеством состояний?
1.16. Что такое приведенная или дифференциальная энтропия?
1.17. В чем заключаются свойства энтропии системы с непрерывным множеством состояний?
2.1. Что такое информация?
2.2. Каковы основные формы представления информации?
2.3. Определение количества информации по Хартли
2.4. Определение количества информации по Шеннону
2.5. Почему считается, сто полная информация представляет собой среднюю информацию?
2.6. Что такое объем информации и чем он отличается от количества информации?
2.7. Что такое полная взаимная информация?
2.8. Определение полной взаимной информации через энтропии. объединенной системы
2.9. Определение полной взаимной информации как математического ожидания
2.10. Определение полной взаимной информации через вероятности состояний системы
2.11. Полная взаимная информация «от системы к системе», «от события к системе» и «события к событию»
3.1. Что такое канал связи?
3.2.Что такое канал передачи данных?
3.3. В чем состоит процесс передачи информации по каналу связи?
3.4. Что такое энтропия помех в канале связи?
3.5. Свойства информации, переданной по каналу связи
3.6. Что такое пропускная способность канала связи?
3.7. Пропускная способность дискретного канала связи без помех
3.8. Пропускная способность дискретного канала связи с помехами
4.1. Что такое источника информации?
4.2. Что такое непрерывный источник информации?
4.3. Что такое дискретный источник информации?
4.4. Какой дискретный источник информации называется стационарным?
4.5. Какой стационарный источник информации называется источником без памяти?
4.6. Что такое избыточность источника?
4.7. Что понимается под первичным и вторичным алфавитом, исходным кодом?
4.8. Что такое кодовые слова и скорость кода?
4.9. В чем состоит взаимно-однозначное кодирование?
4.10. Определение прямой и обратной теорем кодирования
4.11. Что такое FF, VF. FV, VV-коды?
4.12. Какой источник информации называется марковским?
4.13. Какой марковский источник называется периодическим?
4.14. Определение эргодического источника информации
5.1. Какой физический процесс называется сигналом?
5.2. Что такое модуляция сигнала?
5.3. Основные регулярные процессы, используемые для модуляции сигналов
5.4. Что такое базисные функции?
5.5. Что такое непрерывный спектр сигнала?
5.6. Что представляет собой спектр гармонического сигнала?
5.7. Что такое скважностью импульсной последовательности?
5.8. Что представляет собой спектр прямоугольного импульса?
5.9. Сформулировать теорему Котельникова
5.10. Что называется отсчетом?
5.11. Принцип квантования сигнала по частоте и по времени
5.12. В чем состоит физический смысл введения эффективных полос и времени прохождения сигнала?
6.1. Чем отличается равномерное кодирование от неравномерного кодирования?
6.2. Что такое оптимальный двоичный код?
6.3. Что такое избыточный код?
6.4. Что такое среднее время кодирования и средняя длина кода?

6.5. Что такое эффективность кода?
6.6. Принцип построения кода Шеннона-Фано
6.7. Что такое префиксный код?
6.8. Принцип построения кода Хаммана
6.9. Сформулировать положения неравенства Крафта
6.10. Что такое разрешенные и запрещенные кодовые комбинации?
6.11. Что называется кодовым расстоянием?
6.12. Как связано кодовое расстояние с исправляющей и обнаруживающей способностью кода?
6.13. Почему одиночная ошибка более вероятна, чем многократная?
6.14. Сущность кодирования по методу Хэмминга
6.15. Информационные и проверочные символы
6.16. Таблицы, используемые в кодах Хэмминга
6.17. Сущность декодирования по методу Хэмминга
6.18. Что такое циклические коды?
6.19. Основные свойства циклических кодов
6.20. Полиномиальное представление циклических кодов и производящий (образующий) полином
6.21. В чем состоит принцип построения кодера циклического кода?

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

1. Как определяется сумма вероятностей состояний системы?
2. Как определить величину энтропии системы?
3. Как определяется частная энтропия и что она характеризует?
4. Обосновать (доказать) связь между термодинамической и информационной энтропией
5. Обосновать (доказать), что энтропия есть величина вещественная, ограниченная и неотрицательная
6. Обосновать (доказать), что энтропия минимальна и равна нулю, если хотя бы одно из состояний системы достоверно известно
7. Обосновать (доказать), что энтропия максимальна и равна логарифму числа состояний, если состояния системы равновероятны
8. Обосновать (доказать), что энтропия бинарных величин изменяется от 0 до 1
9. Привести пример применения теоремы сложения энтропий для независимых систем
10. Привести пример применения теоремы сложения энтропий для зависимых систем
11. Чем отличается определение количества информации по Хартли и по Шеннону?
12. На примере простой системы показать соотношение между количеством информации и количеством энтропии
13. Как получить информации о системе X, ведя наблюдение за системой Y?
14. Как получить полную взаимная информация, если системы X и Y – независимы?
15. Как получить полную взаимная информация, если системы X и Y полностью определяют друг друга?
16. Как получить полную взаимная информация, если одна из систем X и Y является подчиненной?
17. Рассчитать на примере полную взаимную информацию о системе, если известны вероятности ее состояний (пример)
18. На графическом примере показать неразложимое множество состояний марковского источника
19. На графическом примере возвратные и невозвратные состояния марковского источника
20. Определить модель гармонического колебания и ее составляющие
21. Что представляют собой коэффициенты гармонического сигнала?
22. Прямоугольный импульс, амплитуда прямоугольного импульса
23. Представление сигнала через комплексный спектр
24. Погрешность, возникающая при усечении спектра

25. В чем состоят условия эффективности полосы и времени прохождения сигнала?
26. Критерий оптимальности формы сигнала
27. Привести пример составления кода Шеннона-Фано (таблица)
28. Привести пример составления кода Шеннона-Фано (график)
29. Рассчитать в коде Шеннона-Фано длину кода, его эффективность и избыточность
30. Привести пример составления кода Хаффмана
31. Рассчитать в коде Хаффмана длину кода, его эффективность и избыточность

32. Привести пример применения блоков в линейных кодах
33. На примере двух кодовых комбинаций определить кодовое расстояние
34. В чем состоит отличие понятий канал связи и канал передачи данных
35. Определить параметры, определяющие пропускную способность кагала связи

3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Почему, в случае непрерывной системы, чем с большей точностью возникает необходимость задать состояние системы, тем большую степень неопределенности необходимо устранить
2. Методика определения количества информации по Хартли
3. Методика определения количества информации по Шеннону
4. Методика определения отличия количества информации от объема информации
5. Методика определения полной взаимной информации через энтропию объединенной системы

6, Методика определения полной взаимной информации как математического ожидания

1. Показать на примере, в чем состоят причины двоичного кодирования с ошибками

8. Методика определения вероятности ошибки, которая может возникнуть при двоичном кодировании (пример)

9. Спектральное представление сигнала
10. Представление гармонического сигнала в виде ряда Фурье
11. Методика получения геометрического представления прямоугольного импульса
12. Определение коэффициентов и параметров прямоугольного импульса
13. Доказательство теоремы Котельникова
14. Методика квантования сигнала по частоте и по времени
15. Сущность передачи информации квантами
16. Закодировать заданное сообщение кодом Шеннона0Фано на основе первичного алфавита, предложенного преподавателем
17. Закодировать заданное сообщение кодом Хаффмана на основе первичного алфавита, предложенного преподавателем
18. Методика построения таблиц для кодов Хэмминга
19. Методика кодирования методом Хэмминга
20. Методика декодирования методом Хэмминга
21. Методика определения однократной ошибки в коде Хэмминга
22. Методика кодирования методом циклических кодов
23. Методика декодирования методом циклических кодов
24. Методика определения вероятности ошибки при передаче символа по каналу связи
25. Вероятность безошибочной передачи символа по каналу связи
26. Методика определения энтропии помех в канале связи
27. Методика определения количества информации, переданной по каналу связи
28. Определение Пропускной способности дискретного канала связи с помехами и без помех

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются 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.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.