

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «08» мая 2020 г. № 266-1

Б1.Б.08 Теория информации **рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки – 10.03.01 Информационная безопасность

Профиль подготовки – Безопасность автоматизированных систем

Программа подготовки – бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 108

зачет

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	54	54
– лекции	36	36
– лабораторные	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Итого	108	108

ИРКУТСК

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	Целью освоения учебной дисциплины «Теория информации» является изучение основ теории информации, достаточных для анализа работы информационной безопасности автоматизированных систем
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	Задачами освоения учебной дисциплины «Теория информации» являются: освоение существующих методов и средств оценки количества информации, содержащейся в информационных системах, программах и алгоритмах, применяемых для защиты информации, освоение методов кодирования информации
1.3 Задачи освоения 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:	
<ul style="list-style-type: none"> – 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 воспитания – 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 достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
<ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологи 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	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Содержание дисциплины «Теория информации» является логическим продолжением содержания дисциплин Б1.Б.06 «Математика», Б1.Б.07 «Информатика», Б1.Б.09 «Теория вероятностей и математическая статистика»
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.В.ДВ.09.02 Администрирование систем баз данных
2	Б1.В.03 Безопасность вычислительных сетей
3	Б1.Б.14 Криптографические методы защиты информации
4	Б1.В.ДВ.08.01 Методология анализа информационных рисков
5	Б1.Б.32 Основы кибернетики

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код компетенции ОПК-4: способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Разделы математики, теории вероятностей и математической статистики, используемые в теории информации
Уметь	Использовать знания по теории информации для поиска и обработки информации
Владеть	Методами количественных оценок энтропии и информации в различных сообщениях
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Основы теории информации, ее аксиомы и теоремы, основы кодирования сообщений
Уметь	Оценивать объем информации, содержащийся в различных массивах данных и степень ее истинности
Владеть	Методами анализа источников и каналов информации
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Области соприкосновения и взаимопроникновения теории информации с прикладными областями в программном обеспечении и информационных технологий
Уметь	Формулировать и решать задачи в прикладных областях с использованием методов теории информации
Владеть	Методами кодирования и декодирования информации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	Основы теории информации, ее аксиомы и теоремы, основы кодирования сообщений, а также прикладные области исследования в программного обеспечения, где могут применяться методы теории информации
Уметь	
1	Формулировать и решать задачи в прикладных областях с использованием методов теории информации, определять объем информации, содержащийся в исследуемых массивах данных, кодировать и декодировать сообщения, определять характеристики источников информации и каналов связи
Владеть	
1	Методами работы с технологиями, связанными с передачей, обработкой и хранением информации; в анализе источников и каналов информации; в кодировании информации.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
Раздел 1. Энтропия					
1.1	Понятие энтропии. Энтропия вероятностной схемы. Энтропия сложной системы. /Лек/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
1.2	Условная энтропия. /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.1 Э1 Э2
1.3	Изучение энтропии сложной системы. Лаб/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.2 Э1 Э2
1.4	Самостоятельная подготовка по теме "Термодинамическая и информационная энтропия"; проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	4	4 2 3	ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.3 Э1 Э2
Раздел 2. Энтропия и информация					
2.1	Количество информации. Частная информация. Взаимная информация. /Лек/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.1 Э1 Э2
2.2	Условная информация. Взаимная информация. /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л4.1 Э1 Э2
2.3	Изучение свойств энтропии и информации. /Лаб/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Л4.2 Э1 Э2
2.4	Самостоятельная подготовка по теме "Эн-	4		ОПК-4	Л1.1 Л1.2

	тропия и информация для систем с непрерывным множеством состояний"; проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/		4 2 3		Л2.1 Л3.1 Л4.3 Э1 Э2
Раздел 3. Источники информации					
3.1	Дискретный источник без памяти. Теорема Шеннона об источниках. /Лек/	4	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Л4.1 Э1 Э2
3.2	Самостоятельная подготовка по теме "Марковские и эргодические источники информации"; проработка лекционного материала. /Ср/	4	6 3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.3 Э1 Э2
Раздел 4. Сигналы					
4.1	Модели сигналов. Теорема Котельникова/Лек/	4	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Л4.1 Э3
4.2	Теорема Котельникова. Передача информации квантами/Лек/	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.2 Э3
4.3	Квантование информации. /Лаб/	4	2	ОПК-4	Л3.1 Л4.2 Э3
4.4	Самостоятельная подготовка по теме "Элементы квантовой теории информации"; проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	4	3 3 3	ОПК-	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.3 Э3
Раздел 5. Кодирование информации					
5.1	Оптимальное кодирование. Код Шеннона-Фано. Префиксные коды. /Лек/	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.1 Э1 Э2
5.2	Неравенство Крафта. Линейные коды. Корректирующие свойства кодов. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.1 Э1 Э2
5.3	Коды Хемминга. Понятие циклических кодов. /Лек/	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л4.1 Э1 Э2
5.4	Изучение методов кодирования информации. Коды Шеннона-Фано и Хаффмана. /Лаб/	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.2 Э1 Э2
5.5	Изучение методов кодирования информации. Коды Хэмминга. /Лаб/	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.2 Э1 Э2
5.5	Самостоятельная подготовка по теме "Циклические коды. Сверточные коды"; проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	4	3 3 3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.1 Л4.3 Э1 Э2
Раздел 6. Каналы связи					
6.1	Модель канала связи. Пропускная способность непрерывного канала связи. /Лек/	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л3.1 Л4.1й Э1 Э2 Э3
6.2	Изучение каналов связи. /Лаб/	4	2	ОПК-1	Л3.1 Л4.2 Э1 Э2 Э3
6.3	Самостоятельная подготовка по теме "Дискретный канал связи"; проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	4	3 2 4	ОПК-1	Л3.1 Л4.3 Э1 Э2 Э3

**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 разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой атте-

станции № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются 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				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Ермаков А.А.	Основы теории информации: учеб. пособие по дисциплине "Теория информации"	Иркутск: ИрГУПС, 2015	95
Л1.2	Березкин Е.Ф.	Основы теории информации и кодирования: учебное пособие для вузов. (Электронный ресурс) http://e.lanbook.com/book/75818	М.: Научно-исследовательский ядерный университет МИФИ, 010	100% онлайн
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 2001	166
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Березкин Е.Ф.	Основы теории информации и кодирования. Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие. (Электронный ресурс) http://e.lanbook.com/book/75823	М. : Научно-исследовательский ядерный университет МИФИ, 009	100% онлайн
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л4.1	Ермаков А.А.	Конспект лекций	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
Л4.2	Ермаков А.А.	Лабораторный практикум	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
Л4.4	Ермаков А.А.	Методические указания по самостоятельной работе	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	Теория информации. Лекции http://profbeckman.narod.ru/Informat.files/Teorinf.pdf			
Э 2	Лекции по теории информации http://oi.ssau.ru/docs/teoria_informacii.pdf			
Э 3	Теория информации: сигналы, данные, информация http://kk.docdat.com/docs/index-389979.html			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения				

и информационных справочных систем (при необходимости)	
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения	
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	Система программирования Pascal ABC – свободно распространяемая
6.3.2.2	MathCad_student 15.0 Academic License, количество – 50.
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	СДО "Стрела": http://sdo.irgups.ru
6.3.3.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru .
6.4 Перечень правовых и нормативных документов	
Не предусмотрено	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Учебная лаборатория Д-508 «Информационные системы и сетевые технологии». Оснащение лаборатории: компьютерная техника, обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Учебная лаборатория Д-514 «Проектирование и эксплуатация программно-информационных систем». Оснащение лаборатории: компьютерная техника, обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.
4	Помещения для проведения лабораторных работ обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС: – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.
5	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.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Основной справочной литературой является: Ермаков А.А. Основы теории информации: учеб. пособие по дисциплине ". Иркутск: ИрГУПС, 2015
Лабораторное	Проведение лабораторных занятий: по заданию и под руководством преподавателя

занятие	выполняется одно или несколько лабораторных заданий. Цели лабораторных работ – экспериментальное подтверждение изученных теоретических положений; экспериментальная проверка формул, расчетов; ознакомление с методикой проведения экспериментов, исследований. В ходе выполнения лабораторных работ необходимо наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков. По завершению лабораторной работы оформляется протокол работы, который является отчетом о проделанном эксперименте, В протоколе делаются обобщающие выводы и заключения по результатам работы.
Самостоятельная работа	<p>Изучение лекционного материала и восстановление в памяти изученного в ходе выполнения лабораторной работы материала, который необходим для защиты лабораторной работы, понимания нового материала, подготовки к зачету. Работа с учебником, лекцией, лабораторным практикумом, сетью Интернет.</p> <p>Со стороны преподавателя: формулировка указаний и инструкций по выполнению самостоятельной работы, описание формы контроля и критериев оценивания.</p>
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.08 «Теория информации»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.08 «Теория информации»**

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

Дисциплина «Теория информации» участвует в формировании компетенций:

ОПК-4: способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-4 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-4	способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации	Б1.Б.07 Информатика	1	
		Б1.Б.08 Теория информации	4	
		Б1.Б.25 Информационные технологии	2	
		Б1.В.ДВ.04.02 Эффективность информационных систем	6	

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-4 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК4	способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации	Раздел 1. Энтропия Раздел 2. Энтропия и информация Раздел 3. Источники информации Раздел 4. Сигналы Раздел 5. Кодирование информации Раздел 6. Каналы связи	Минимальный уровень	Знать: разделы математики, теории вероятностей и математической статистики, используемые в теории информации
				Уметь: использовать знания по теории информации для поиска и обработки информации
				Владеть: методами количественных оценок энтропии и информации в различных сообщениях
			Базовый уровень	Знать: основы теории информации, ее аксиомы и теоремы, основы кодирования сообщений
				Уметь: оценивать объем информации, содержащийся в различных массивах данных, и степень ее истинности
				Владеть: методами анализа источников и каналов информации
Высокий уровень	Знать области соприкосновения и взаимопроникновения теории информации с прикладными областями в программном обеспечении и информационных технологий			

				Уметь: формулировать и решать задачи в прикладных областях с использованием методов теории информации
				Владеть: методами кодирования и декодирования информации

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
8 семестр				
1	1-2	Текущий контроль: лабораторная работа №1	Раздел 1. Энтропия Тема: «Изучение энтропия сложной системы»	ОПК-4 Защита лабораторной работы № 1, компьютерная технология Форма проведения - интерактивная
	3-6	Текущий контроль: лабораторная работа №2	Раздел 2. Энтропия и информация Тема: «Изучение свойств энтропии и информации»	ОПК-4 Защита лабораторной работы № 2, компьютерная технология Форма проведения - интерактивная
	7-8	Текущий контроль: лабораторная работа №3	Раздел 4. Сигналы Тема: «Квантование информации»	ОПК-4 Защита лабораторной работы № 3, компьютерная технология Форма проведения - интерактивная
	9-12	Текущий контроль: лабораторная работа №4	Раздел 5. Кодирование информации Тема: «Изучение методов кодирования информации. Коды Шеннона-Фано и Хаффмана»	ОПК-4 Защита лабораторной работы № 4, компьютерная технология Форма проведения - интерактивная
	13-16	Текущий контроль: лабораторная работа №5	Раздел 5. Кодирование информации Тема: «Изучение методов кодирования информации. Коды Хэмминга»	ОПК-4 Защита лабораторной работы № 5, компьютерная технология Форма проведения - интерактивная
	17-18	Текущий контроль: лабораторная работа №6	Раздел 6. Каналы связи Тема: «Изучение каналов связи»	ОПК-4 Защита лабораторной работы № 6, компьютерная технология Форма проведения - интерактивная
3	18	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы: 1. Энтропия 2. Энтропия и информация 3. Источники информации 4. Сигналы 5. Кодирование информации 6. Каналы связи	ОПК-4 Защита лабораторных работ, компьютерная технология Тестирование, компьютерная технология

**2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций
на различных этапах их формирования, 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 четырёхбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно 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.	Темы лабораторных работ и требования к их защите
2	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

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	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
«хорошо»	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
«удовлетворительно»	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
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал	Компетенции не сформированы

	недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	
--	---	--

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	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. Отчет оформлен 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 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»	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.

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

3.1 Перечень теоретических вопросов к зачету

Раздел 1 «Энтропия»

- 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?

Раздел 2 «Энтропия и информация»

- 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, что 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»

Раздел 3 «Источники информации»

- 3.1. Что такое источника информации?
- 3.2. Что такое непрерывный источник информации?
- 3.3. Что такое дискретный источник информации?
- 3.4. Какой дискретный источник информации называется стационарным?
- 3.5. Какой стационарный источник информации называется источником без памяти?
- 3.6. Что такое избыточность источника?
- 3.7. Что понимается под первичным и вторичным алфавитом, исходным кодом?
- 3.8. Что такое кодовые слова и скорость кода?
- 3.9. В чем состоит взаимно-однозначное кодирование?
- 3.10. Определение прямой и обратной теорем кодирования
- 3.11. Что такое FF, VF, FV, VV-коды?
- 3.12. Какой источник информации называется марковским?
- 3.13. Какой марковский источник называется периодическим?
- 3.14. Определение эргодического источника информации

Раздел 4 «Сигналы»

- 4.1. Какой физический процесс называется сигналом?
- 4.2. Что такое модуляция сигнала?
- 4.3. Основные регулярные процессы, используемые для модуляции сигналов
- 4.4. Что такое базисные функции?
- 4.5. Что такое непрерывный спектр сигнала?
- 4.6. Что представляет собой спектр гармонического сигнала?
- 4.7. Что такое скважностью импульсной последовательности?
- 4.8. Что представляет собой спектр прямоугольного импульса?
- 4.9. Сформулировать теорему Котельникова
- 4.10. Что называется отсчетом?
- 4.11. Принцип квантования сигнала по частоте и по времени
- 4.12. В чем состоит физический смысл введения эффективных полос и времени прохождения сигнала?
- 4.13.

Раздел 5 «Кодирование информации»

- 5.1. Чем отличается равномерное кодирование от неравномерного кодирования?
- 5.2. Что такое оптимальный двоичный код?

- 5.3. Что такое избыточный код?
- 5.4. Что такое среднее время кодирования и средняя длина кода?
- 5.5. Что такое эффективность кода?
- 5.6. Принцип построения кода Шеннона-Фано
- 5.7. Что такое префиксный код?
- 5.8. Принцип построения кода Хаммана
- 5.9. Сформулировать положения неравенства Крафта
- 5.10. Что такое разрешенные и запрещенные кодовые комбинации?
- 5.11. Что называется кодовым расстоянием?
- 5.12. Как связано кодовое расстояние с исправляющей и обнаруживающей способностью кода?
- 5.13. Почему одиночная ошибка более вероятна, чем многократная?
- 5.14. Сущность кодирования по методу Хэмминга
- 5.15. Информационные и проверочные символы
- 5.16. Таблицы, используемые в кодах Хэмминга
- 5.17. Сущность декодирования по методу Хэмминга
- 5.18. Что такое циклические коды?
- 5.19. Основные свойства циклических кодов
- 5.20. Полиномиальное представление циклических кодов и производящий (образующий) полином
- 5.21. В чем состоит принцип построения кодера циклического кода?

Раздел 6 «Каналы связи»

- 6.1. Что такое канал связи?
- 6.2. Что такое канал передачи данных?
- 6.3. В чем состоит процесс передачи информации по каналу связи?
- 6.4. Что такое энтропия помех в канале связи?
- 6.5. Свойства информации, переданной по каналу связи
- 6.6. Что такое пропускная способность канала связи?
- 6.7. Пропускная способность дискретного канала связи без помех
- 6.8. Пропускная способность дискретного канала связи с помехами

3.2. Перечень типовых простых практических заданий к зачету

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 взаимную информацию, 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 канала связи

3.3. Перечень типовых практических заданий к зачету

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
7. 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 Шеннона-Фано 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, характеризующих этапы формирования компетенций

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
Защита лабораторной работы	<p>По дисциплине «Теория информации» защита лабораторной работы как средство контроля практических знаний проводится на лабораторных занятиях. Тема лабораторной работы определена в рабочей программе дисциплины и напоминает преподавателем не позднее, чем за на предыдущем лабораторном занятии.</p> <p>Преподаватель для каждой лабораторной работы выдает методическое указание, содержащее тему лабораторной работы, цель работы и задание. Обучающийся должен в отведенное время провести необходимые исследования, оформить отчет по лабораторной работе и защитить отчет (протокол) преподавателю.</p> <p>Защита осуществляется путем доклада обучающегося преподавателю о выполненной работе, проведенных экспериментах и расчетах, выводах и заключениях. Доклад иллюстрируется материалами отчета. Обучающийся обязан отвечать на дополнительные вопросы преподавателя, которые могут возникнуть в ходе доклада.</p> <p>Оценка защиты лабораторной работы объявляется обучающемуся сразу после защиты.</p>