

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 51

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Овчинников

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» мая 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория информации»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|----------------------------------|
| Код направления подготовки/ специальности | 10.03.01 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Информационная безопасность |
| Наименование направленности | Безопасность компьютерных систем |
| Форма обучения | очная |

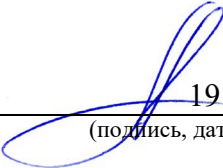
Санкт-Петербург – 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

зав.каф., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



19.05.2021

(подпись, дата)

А.А. Овчинников

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 51

«19» мая 2021 г, протокол №10

Заведующий кафедрой № 51

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



19.05.2021

(подпись, дата)

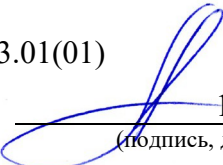
А.А. Овчинников

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 10.03.01(01)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



19.05.2021

(подпись, дата)

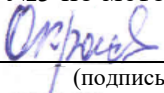
А.А. Овчинников

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №5 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



19.05.2021

(подпись, дата)

О.И. Красильникова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Теория информации» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 10.03.01 «Информационная безопасность» направленности «Безопасность компьютерных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№51».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-3 «Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением количественных характеристик информации, необходимых при оценке технических возможностей инфокоммуникационных систем различного назначения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в формировании у студентов знаний, умений и навыков определения количественных характеристик информации, необходимых при оценке технических возможностей инфокоммуникационных систем различного назначения.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|----------------------------------|---|--|
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-3.3.10 знает постановку задач и основные понятия математической статистики ОПК-3.3.11 знает стандартные методы получения точечных и интервальных оценок параметров вероятностных распределений ОПК-3.3.20 знает основные понятия теории информации (энтропия, взаимная информация, источники сообщений, каналы связи, коды) ОПК-3.3.21 знает понятие пропускной способности канала связи, прямую и обратную теоремы кодирования (без доказательства) ОПК-3.3.22 знает основные методы оптимального кодирования источников информации (код Хаффмана) и помехоустойчивого кодирования каналов связи (линейные коды, циклические коды, код Хэмминга) ОПК-3.3.7 знает основные понятия теории вероятностей, числовые и функциональные характеристики распределений случайных величин и их основные свойства ОПК-3.У.10 умеет решать типовые задачи кодирования и декодирования ОПК-3.У.9 умеет вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность) |

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Информатика»,
- «Теория вероятностей и математическая статистика».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Сети и системы передачи информации».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость по семестрам |
|---|--------|---------------------------|
| | | №5 |
| 1 | 2 | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час) | 4/ 144 | 4/ 144 |
| Из них часов практической подготовки | | |
| Аудиторные занятия, всего час. | 51 | 51 |
| в том числе: | | |
| лекции (Л), (час) | 34 | 34 |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | | |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | 17 | 17 |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | |
| экзамен, (час) | 54 | 54 |
| Самостоятельная работа, всего (час) | 39 | 39 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Экз. | Экз. |

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|--|--------------|---------------|----------|----------|-----------|
| Семестр 5 | | | | | |
| Раздел 1 . Основы теории информации. Тема 1.1. Основные понятия, определения теории информации. Тема 1.2. Информационные характеристики источников. Тема 1.3. Кодирование источника. Тема 1.4. Информационные характеристики каналов. Тема 1.5. Кодирование канала. | 20 | | 10 | | 17 |

| | | | | | |
|--|----|---|----|---|----|
| Раздел 2. Основы теории помехоустойчивого кодирования. Тема 2.1. Принципы помехоустойчивого кодирования. Тема 2.2. Линейные блочные коды. Тема 2.3. Циклические коды. Тема 2.4. Сверточные коды. | 14 | | 7 | | 18 |
| Текущий контроль | | | | | 4 |
| Итого в семестре: | 34 | | 17 | | 39 |
| Итого | 34 | 0 | 17 | 0 | 39 |
| | | | | | |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---------------|--|
| 1 | <p>Раздел 1 . Основы теории информации.</p> <p>Тема 1.1. Информационные системы. Основные понятия, определения теории информации. Основные преобразования сообщений и сигналов в информационных системах. Виды сообщений и первичных сигналов. Структурная схема информационной системы, состав и назначение ее элементов. Показатели эффективности информационных систем.</p> <p>Тема 1.2. Информационные характеристики источников. Дискретные и непрерывные ансамбли и источники сообщений. Количество информации в дискретных сообщениях. Количество информации в непрерывных сообщениях.</p> <p>Тема 1.3. Кодирование источника. Задача кодирования источника дискретных сообщений. Теорема оптимального кодирования. Равномерное кодирование. Производительность источника дискретных сообщений при равномерном кодировании. Неравномерное кодирование. Оптимальные статистические коды. Код Шеннона – Фано. Код Хаффмана. Кодирование источника дискретных сообщений при неизвестной статистике. Алгоритмы кодирования источника, применяемые в архиваторах. Задача кодирования источника непрерывных сообщений. Цифровое кодирование непрерывных сообщений.</p> <p>Тема 1.4. Информационные характеристики каналов. Информационные модели каналов: дискретные, дискретно-непрерывные и непрерывные каналы. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала без помех. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала с помехами. Скорость</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>передачи информации и пропускная способность непрерывного канала с аддитивным шумом. Тема 1.5. Кодирование канала. Основная теорема кодирования для канала без помех и для канала с помехами. Кодирование формы первичных сигналов: код с возвратом к нулю, код без возврата к нулю, биимпульсный (манчестерский) код. Спектральное кодирование: квазитроичный (биполярный) код, код с чередованием полярности. Логическое кодирование. Линейное кодирование. Перекодирование формы сигналов на выходе канала при использовании методов частичного отклика.</p> |
| 2 | <p>Раздел 2. Основы теории помехоустойчивого кодирования. Тема 2.1. Принципы помехоустойчивого кодирования. Основные понятия, определения теории помехоустойчивого кодирования. Сущность помехоустойчивого кодирования – механизм обнаружения и исправления ошибок за счет введения избыточности в кодовые комбинации. Типы, обозначения и классификация помехоустойчивых кодов. Коды для каналов с нормальным белым шумом и для каналов с пакетированием ошибок. Связь корректирующей способности и скорости кода. Вероятность ошибки при использовании помехоустойчивого кодирования. Выигрыш от кодирования. Выбор помехоустойчивого кода. Тема 2.2. Линейные блочные коды. Основные параметры блочных кодов. Порождающая и проверочная матрицы. Способы задания блочных кодов. Способы кодирования. Способы декодирования. Синдромное декодирование блочных кодов. Коды Хемминга. Модификация кодов Хемминга. Вероятность ошибки, выигрыш от кодирования при использовании кодов Хемминга. Тема 2.3. Циклические коды. Основные параметры циклических кодов. Способы задания циклических кодов. Наиболее известные циклические коды. Модификация циклических кодов. Способы кодирования. Аппаратная реализация кодеров. Способы декодирования. Мажоритарное декодирование. Аппаратная реализация декодеров. Метод максимального правдоподобия. Декодирование с «жестким» и «мягким» решением. Синдромное декодирование циклических кодов. Алгоритм Берлекэмп – Месси. Качество и вычислительная сложность декодирования. Коды БЧХ. Код Голя. Коды Рида – Соломона. Вероятность ошибки на символ и на бит, выигрыш от кодирования при использовании кодов БЧХ, кода Голя и кодов Рида – Соломона. Методика выбора кода БЧХ с заданной корректирующей способностью. Тема 2.4. Сверточные коды. Основные параметры сверточных кодов. Способы задания сверточных кодов. Наиболее известные сверточные коды. Способы кодирования. Способы декодирования. Алгоритм максимального правдоподобия. Алгоритм Витерби. Декодирование с «жестким» и «мягким» решением.</p> |

| | |
|--|---|
| | Последовательное декодирование. Алгоритм Фано. Декодирование с обратной связью. Сравнительная характеристика алгоритмов декодирования. Вероятность ошибки, выигрыш от кодирования при использовании сверточных кодов. |
|--|---|

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено | | | | | |
| | | | | | |
| Всего | | | | | |

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|--|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 5 | | | | |
| 1 | Моделирование информационных систем. | 2 | | 1 |
| 2 | Оценка количества информации в дискретных и непрерывных сообщениях. | 2 | | 1 |
| 3 | Моделирование источников сообщений. | 2 | | 1 |
| 4 | Реализация алгоритмов кодирования источника, применяемые в архиваторах. | 2 | | 1 |
| 5 | Моделирование каналов. | 2 | | 1 |
| 6 | Оценка помехоустойчивости информационных систем при использовании блочных кодов. | 2 | | 2 |
| 7 | Оценка помехоустойчивости информационных систем при использовании циклических кодов. | 2 | | 2 |
| 8 | Оценка помехоустойчивости информационных систем при использовании сверточных кодов. | 2 | | 2 |
| 9 | Определение вероятности ошибки и выигрыша от кодирования при использовании сверточных кодов. | 1 | | 2 |
| Всего | | 17 | | |

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 5, час |
|---|------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 17 | 17 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | |
| Выполнение реферата (Р) | | |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 4 | 4 |
| Домашнее задание (ДЗ) | 18 | 18 |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | | |
| Всего: | 39 | 39 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/ URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|---|---|---|
| 004.4 К 84 | Основы теории кодирования [Текст]: учебное пособие / Е. А. Крук, А. А. Овчинников; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2013. - 106 с. | 50 |
| 519.1/.2 Г 55 | Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 404 с. | 20 |
| http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539087 | Теоретические основы информатики: Учебник для вузов/Стариченко Б. Е., 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Гор. линия-Телеком, 2016. - 400 с. | |
| http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544885 | Информатика и информация: знаково-символьный аспект [Электронный ресурс]: монография / В. А. Бубнов. – Эл. изд. – Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 323 с.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. | |
| 004 К 84 | Крук, Е. А. Основы теории кодирования [Текст]: учебное пособие / Е. А. Крук, А. А. Овчинников; | 50 |

| | | |
|---|--|----|
| | С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2013. - 106 с. | |
| 004.4 Б 24 | Бариков, Л. Н. Базовые алгоритмы обработки информации [Текст]: учебное пособие / Л. Н. Бариков; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2014. - 139 с. | 70 |
| http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=364790 | Теория информации. Курс лекций: Учебное пособие для вузов / В.М. Белов, С.Н. Новиков, О.И. Солонская. - М.: Гор. линия-Телеком, 2012. - 143 с. | |
| http://e.lanbook.com/view/book/1543/ | Лебедько Е. Г. Теоретические основы передачи информации. Лань, 2011. | |

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес | Наименование |
|---|--|
| http://www.k36.org/network/lib/ | Трофимов А.Н. Методы передачи дискретных сообщений. Конспект лекций. ГУАП, 2004. |
| http://www.k36.org/network/lib/ | Бочарова. Сверточные коды. |

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|-------|-----------------------------------|
| 1 | Операционная система MS Windows |
| 2 | Среда разработки MS Visual Studio |
| 3 | Пакет MS Office |
| 4 | Математический пакет MatLab |

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование |
|-------|------------------|
| | Не предусмотрено |

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1 | Лекционная аудитория | |
| 2 | Компьютерный класс | |

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|------------------------------|---|
| Экзамен | Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты. |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции 5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций |
|--|---|
| «отлично» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. |
| «хорошо» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. |
| «удовлетворительно» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. |

| | |
|---------------------------------------|---|
| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
| 5-балльная шкала | |
| «неудовлетворительно» «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|-------|---|----------------|
| 1 | Основные преобразования сообщений и сигналов в информационных системах. | ОПК-3.3.10 |
| 2 | Виды сообщений и первичных сигналов. | ОПК-3.3.11 |
| 3 | Структурная схема информационной системы, состав и назначение ее элементов | ОПК-3.3.20 |
| 4 | Показатели эффективности информационных систем. | ОПК-3.3.21 |
| 5 | Дискретные и непрерывные ансамбли и источники сообщений. | ОПК-3.3.22 |
| 6 | Количество информации в дискретных сообщениях. | ОПК-3.3.7 |
| 7 | Количество информации в непрерывных сообщениях. | ОПК-3.У.10 |
| 8 | Задача кодирования источника дискретных сообщений. | ОПК-3.У.9 |
| 9 | Теорема оптимального кодирования. | |
| 10 | Равномерное кодирование. | |
| 11 | Производительность источника дискретных сообщений при равномерном кодировании | |
| 12 | Неравномерное кодирование. | |
| 13 | Оптимальные статистические коды. | |
| 14 | Кодирование источника дискретных сообщений при неизвестной статистике. | |
| 15 | Алгоритмы кодирования источника, применяемые в архиваторах. | |
| 16 | Задача кодирования источника непрерывных сообщений. | |
| 17 | Цифровое кодирование непрерывных сообщений. | |
| 18 | Информационные модели каналов: дискретные, дискретно-непрерывные и непрерывные каналы | |
| 19 | Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала без помех | |
| 20 | Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала с помехами | |
| 21 | Скорость передачи информации и пропускная способность непрерывного канала с аддитивным шумом. | |
| 22 | Основная теорема кодирования для канала без помех и для канала с помехами. | |
| 23 | Кодирование формы первичных сигналов: код с возвратом к нулю, код без возврата к нулю, биимпульсный (манчестерский) код | |
| 24 | Спектральное кодирование: квазитроичный (биполярный) код, код с чередованием полярности | |
| 25 | Логическое кодирование. | |
| 26 | Линейное кодирование. | |
| 27 | Перекодирование формы сигналов на выходе канала при | |

| | | |
|----|---|--|
| | использовании методов частичного отклика | |
| 28 | Коды для каналов с нормальным белым шумом и для каналов с пакетированием ошибок | |
| 29 | Связь корректирующей способности и скорости кода. | |
| 30 | Вероятность ошибки при использовании помехоустойчивого кодирования. | |
| 31 | Выигрыш от кодирования. | |
| 32 | Выбор помехоустойчивого кода. | |
| 33 | Основные параметры блочных кодов. Порождающая и проверочная матрицы. | |
| 34 | Способы задания блочных кодов. | |
| 35 | Способы кодирования. Способы декодирования. | |
| 36 | Синдромное декодирование блочных кодов. | |
| 37 | Коды Хемминга. Модификация кодов Хемминга. | |
| 38 | Вероятность ошибки, выигрыш от кодирования при использовании кодов Хемминга | |
| 39 | Основные параметры циклических кодов. Способы задания циклических кодов. | |
| 40 | Способы кодирования циклических кодов. Аппаратная реализация кодеров. | |
| 41 | Способы декодирования циклических кодов. Аппаратная реализация декодеров. | |
| 42 | Мажоритарное декодирование. | |
| 43 | Синдромное декодирование циклических кодов. | |
| 44 | Качество и вычислительная сложность декодирования. | |
| 45 | Вероятность ошибки на символ и на бит, выигрыш от кодирования при использовании кодов БЧХ, кода Голея и кодов Рида-Соломона | |
| 46 | Методика выбора кода БЧХ с заданной корректирующей способностью. | |
| 47 | Основные параметры сверточных кодов. Способы задания сверточных кодов. | |
| 48 | Способы кодирования сверточных кодов. | |
| 49 | Способы декодирования сверточных кодов. | |
| 50 | Сравнительная характеристика алгоритмов декодирования. | |
| 51 | Вероятность ошибки, выигрыш от кодирования при использовании сверточных кодов. | |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета | Код индикатора |
|-------|---|----------------|
| | Учебным планом не предусмотрено | |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|-------|--|
| | Учебным планом не предусмотрено |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
| 1 | Основные преобразования сообщений и сигналов в информационных системах. | ОПК-3.3.10 |
| 2 | Виды сообщений и первичных сигналов. | ОПК-3.3.11 |
| 3 | Структурная схема информационной системы, состав и назначение ее элементов | ОПК-3.3.20 |
| 4 | Показатели эффективности информационных систем. | ОПК-3.3.21 |
| 5 | Дискретные и непрерывные ансамбли и источники сообщений. | ОПК-3.3.22 |
| 6 | Количество информации в дискретных сообщениях. | ОПК-3.3.7 |
| 7 | Количество информации в непрерывных сообщениях. | ОПК-3.У.10 |
| 8 | Задача кодирования источника дискретных сообщений. | ОПК-3.У.9 |
| 9 | Теорема оптимального кодирования. | |
| 10 | Равномерное кодирование. | |
| 11 | Производительность источника дискретных сообщений при равномерном кодировании | |
| 12 | Неравномерное кодирование. | |
| 13 | Оптимальные статистические коды. | |
| 14 | Кодирование источника дискретных сообщений при неизвестной статистике. | |
| 15 | Алгоритмы кодирования источника, применяемые в архиваторах. | |
| 16 | Задача кодирования источника непрерывных сообщений. | |
| 17 | Цифровое кодирование непрерывных сообщений. | |
| 18 | Информационные модели каналов: дискретные, дискретно-непрерывные и непрерывные каналы | |
| 19 | Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала без помех | |
| 20 | Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала с помехами | |
| 21 | Скорость передачи информации и пропускная способность непрерывного канала с аддитивным шумом. | |
| 22 | Основная теорема кодирования для канала без помех и для канала с помехами. | |
| 23 | Кодирование формы первичных сигналов: код с возвратом к нулю, код без возврата к нулю, бимпульсный (манчестерский) код | |
| 24 | Спектральное кодирование: квазитроичный (биполярный) код, код с чередованием полярности | |
| 25 | Логическое кодирование. | |
| 26 | Линейное кодирование. | |
| 27 | Перекодирование формы сигналов на выходе канала при использовании методов частичного отклика | |
| 28 | Коды для каналов с нормальным белым шумом и для каналов с пакетированием ошибок | |
| 29 | Связь корректирующей способности и скорости кода. | |
| 30 | Вероятность ошибки при использовании помехоустойчивого кодирования. | |
| 31 | Выигрыш от кодирования. | |
| 32 | Выбор помехоустойчивого кода. | |
| 33 | Основные параметры блочных кодов. Порождающая и проверочная матрицы. | |
| 34 | Способы задания блочных кодов. | |
| 35 | Способы кодирования. Способы декодирования. | |
| 36 | Синдромное декодирование блочных кодов. | |

| | |
|----|---|
| 37 | Коды Хемминга. Модификация кодов Хемминга. |
| 38 | Вероятность ошибки, выигрыш от кодирования при использовании кодов Хемминга |
| 39 | Основные параметры циклических кодов. Способы задания циклических кодов. |
| 40 | Способы кодирования циклических кодов. Аппаратная реализация кодеров. |
| 41 | Способы декодирования циклических кодов. Аппаратная реализация декодеров. |
| 42 | Мажоритарное декодирование. |
| 43 | Синдромное декодирование циклических кодов. |
| 44 | Качество и вычислительная сложность декодирования. |
| 45 | Вероятность ошибки на символ и на бит, выигрыш от кодирования при использовании кодов БЧХ, кода Голея и кодов Рида-Соломона |
| 46 | Методика выбора кода БЧХ с заданной корректирующей способностью. |
| 47 | Основные параметры сверточных кодов. Способы задания сверточных кодов. |
| 48 | Способы кодирования сверточных кодов. |
| 49 | Способы декодирования сверточных кодов. |
| 50 | Сравнительная характеристика алгоритмов декодирования. |
| 51 | Вероятность ошибки, выигрыш от кодирования при использовании сверточных кодов. |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
| | Не предусмотрено |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

Раздел 1 . Основы теории информации.

Тема 1.1. Основные понятия, определения теории информации.

Тема 1.2. Информационные характеристики источников.

Тема 1.3. Кодирование источника.

Тема 1.4. Информационные характеристики каналов.

Тема 1.5. Кодирование канала.

Раздел 2. Основы теории помехоустойчивого кодирования.

Тема 2.1. Принципы помехоустойчивого кодирования.

Тема 2.2. Линейные блочные коды. Тема 2.3. Циклические коды.

Тема 2.4. Сверточные коды.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению, а также с содержанием соответствующего лекционного курса, при необходимости – изучить самостоятельно дополнительную литературу. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, выполнить задание лабораторной работы, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП (www.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

Методические указания для выполнения лабораторных работ:

1. [519.7 Т 33 519.6/8] Теория информации: кодирование дискретных источников: методические указания к выполнению лабораторных работ/ С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост.: Е. А. Беляев, С. С. Осипов, А. М. Тюрликов. - СПб: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2011. - 23 с. Кол-во экз. в библиотечке – 82.

2. [519.7 Т 33 519.6/8] Теория информации: помехоустойчивое кодирование дискретных сообщений: методические указания к выполнению лабораторных работ/С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост.: Е. А. Беляев, С. С. Осипов, А. М. Тюрликов. - СПб: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2011. - 34 с. Кол-во экз. в библиотечке – 82.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются учебно-методический материал по дисциплине.

Для развития у студентов навыков самостоятельного овладения теоретическим материалом ряд тем дисциплины на лекционных занятиях дается обзорно, что предполагает их самостоятельное детальное изучение.

Примерные темы для самостоятельного изучения:

- Информационные характеристики источников.
- Кодирование источника.
- Информационные характеристики каналов.
- Кодирование канала.
- Линейные блочные коды.
- Циклические коды.
- Сверточные коды.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. Форма проведения текущего контроля – выполнение тестов. Примерный перечень вопросов для тестов представлен в п. 10.3. Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации в соответствии с требованиями СТО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования».

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя экзамен.

Экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП»

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |