

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

Кафедра № 33

УТВЕРЖДАЮ
Ответственный за образовательную
программу

доц., к.э.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

Т.Н. Елина
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«27» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная теория помехоустойчивого кодирования»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|--|
| Код направления подготовки/ специальности | 10.04.01 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Информационная безопасность |
| Наименование направленности | Технологии искусственного интеллекта в информационной безопасности |
| Форма обучения | очная |
| Год приема | 2024 |

Санкт-Петербург – 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

д.т.н., доц. 27.06.2024 С.В. Беззатеев
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 33

«27» июня 2024 г, протокол № 11

Заведующий кафедрой № 33

д.т.н., доц. 27.06.2024 С.В. Беззатеев
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

27.06.2024 Н.В. Решетникова
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

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

Кафедра № 33

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за образовательную
программу

доц., к.э.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Т.Н. Елина

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«27» июня 2027 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная теория помехоустойчивого кодирования»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|--|
| Код направления подготовки/ специальности | 10.04.01 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Информационная безопасность |
| Наименование направленности | Технологии искусственного интеллекта в информационной безопасности |
| Форма обучения | очная |
| Год приема | 2024 |

Санкт-Петербург– 2024

Аннотация

Дисциплина «Прикладная теория помехоустойчивого кодирования» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 10.04.01 «Информационная безопасность» направленности «Интеллектуальные средства обеспечения безопасности объектов». Дисциплина реализуется кафедрой «№33».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-6 «Способен проводить контрольные проверки работоспособности и эффективности применяемых средств защиты информации»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с помехоустойчивым кодированием.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в том, чтобы научить студентов принципам построения помехоустойчивых кодов с заданными свойствами, методам кодирования и декодирования помехоустойчивых кодов, методике применения этих кодов для обнаружения и исправления ошибок в каналах передачи дискретных сигналов.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению 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 |
|--------------------------------|--|--|
| Профессиональные компетенции | ПК-6 Способен проводить контрольные проверки работоспособности и эффективности применяемых средств защиты информации | ПК-6.3.1 знает методы и методики оценки безопасности программно-аппаратных средств защиты информации |

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математические основы постквантовой криптографии»,
- «Постквантовая криптография».

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 |
|---|-------|---------------------------|
| | | №2 |
| 1 | 2 | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час) | 1/ 36 | 1/ 36 |
| Из них часов практической подготовки | | |
| Аудиторные занятия, всего час. | 17 | 17 |
| в том числе: | | |
| лекции (Л), (час) | 17 | 17 |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | | |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | | |

| | | |
|---|-------|-------|
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | |
| экзамен, (час) | | |
| Самостоятельная работа , всего (час) | 19 | 19 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Зачет | Зачет |

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 2 | | | | | |
| Раздел 1. Предмет и задачи курса | 2 | | | | |
| Раздел 2. Математический аппарат теории кодирования | 3 | | | | 3 |
| Раздел 3. Задача помехоустойчивого кодирования, оператор кодирования | 3 | | | | 3 |
| Раздел 4. Декодирование | 3 | | | | 5 |
| Раздел 5. Свёрточные коды | 3 | | | | 4 |
| Раздел 6. Каскадные коды | 3 | | | | 4 |
| Итого в семестре: | 17 | | | | 19 |
| Итого | 17 | 0 | 0 | 0 | 19 |
| | | | | | |

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 | Раздел 1. Предмет и задачи курса Помехоустойчивое кодирование в системах передачи и обработки информации. Перемежители в каналах с помехоустойчивым кодированием. Структурная схема системы передачи с перемежителем. Классификация помехоустойчивых кодов, потенциальные возможности помехоустойчивого кодирования. |
| 2 | Раздел 2. Математический аппарат теории кодирования Группа и конечная группа. Свойства конечных групп, подгруппы, циклическая подгруппа. Аддитивная и мультипликативная конечные группы. Поле, поле Гауа. Порядок и характеристика поля. Линейное векторное пространство. Подпространство линейного векторного пространства. Описание линейного пространства в виде многочленов, умножение многочленов. Умножение |

| | |
|---|--|
| | <p>многочленов по модулю многочлена $F(x)$, неприводимые многочлены. Поле многочленов по модулю неприводимого многочлена $F(x)$. Определение корней неприводимых многочленов, минимальные функции. Двойственность многочленов. Корни многочлена $F(x)=x^n + 1$ над полем $GF(2^m)$.</p> |
| 3 | <p>Раздел 3. Задача помехоустойчивого кодирования, оператор кодирования Принцип обнаружения и исправления ошибок помехоустойчивыми кодами. Избыточность кода. Кодовое расстояние, спектр весов кода, граница Хэмминга, Плоткина и др.</p> |
| 4 | <p>Раздел 4. Декодирование Правило декодирования по максимуму правдоподобия и максимуму апостериорной вероятности. Групповые линейные коды, производящая и проверочная матрицы. Пример построения линейного кода (7,4), исправляющего одиночные ошибки. Синдром ошибки, структурная схема декодера линейного кода. Проблемы декодирования. Циклические коды, производящий многочлен. Кодирование и декодирование циклических кодов. Циклические коды БЧХ. Синдромное декодирование циклических кодов, декодер Меггита. Структурная схема синдромно-матричного декодера циклических кодов. Мажоритарное и пороговое декодирование циклических кодов, система разделённых проверок. Структурная схема мажоритарного декодера, вид разделённых проверок для мажоритарного декодирования. Алгебраические методы декодирования циклических кодов БЧХ. Структурная схема декодера на основе алгоритма Берлекэмпа – Месси. Преобразование Фурье над конечным полем и его свойства. Декодирование циклических кодов БЧХ во временном и частотном пространствах. Алгоритм Берлекэмпа – Месси, структурная схема декодера с использованием алгоритма в частотном пространстве. Процедура Ченя. Декодирование кодов БЧХ с использованием алгоритма Берлекэмпа – Месси во временном пространстве. Структурная схема декодера. Алгоритм Берлекэмпа – Месси, структурная схема декодера с использованием алгоритма. Недвоичные циклические коды Рида-Соломона, производящий многочлен, алгоритм декодирования. Многочлен значений ошибок для недвоичных кодов БЧХ, алгоритм Форни. Декодер кода РС с вылавливанием ошибок, структурная схема, алгоритм вылавливания ошибок.</p> |
| 5 | <p>Раздел 5. Сверточные коды Сверточные коды и их свойства, матрица производящих многочленов. Двоичные сверточные коды, скорость кода, матрица производящих многочленов систематических и несистематических кодов. Методы кодирования и декодирования сверточных кодов. Примеры кодеров сверточных кодов. Кодовое дерево и решётка сверточного кода. Алгоритм Витерби. Пороговое декодирование</p> |

| | |
|----------|---|
| | свёрточных кодов. Система ортогональных проверок. Структурные схемы пороговых декодеров свёрточных кодов с обратной и без обратной связи. Итерационные пороговые декодеры свёрточных кодов. Блочный итерационный декодер свёрточных кодов. Выбор длины блока. |
| 6 | Раздел 6. Каскадные коды Структурная схема системы передачи с каскадным кодированием. Пережители при каскадном кодировании. Последовательное каскадирование помехоустойчивых кодов, итеративный каскадный код. Параллельное каскадирование помехоустойчивых кодов. Турбокод на основе свёрточных кодов. Структурные схемы кодеров и декодеров. |

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 |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено | | | | |
| | | | | |
| Всего | | | | |

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 2, час |
|-----------------------------------|------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Изучение теоретического материала | 19 | 19 |

| | | |
|---|----|----|
| дисциплины (ТО) | | |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | |
| Выполнение реферата (Р) | | |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | | |
| Домашнее задание (ДЗ) | | |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | | |
| Всего: | 19 | 19 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в 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) |
|---|--|---|
| 621.391 М 27 | Элементы теории помехоустойчивого кодирования[Текст]: учебное пособие / С. Г. Марковский, А. М. Тюрликов. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2014. - 95 с. | 40 |
| 004.4 К 84 | Основы теории кодирования [Текст]: учебное пособие / Е. А. Крук, А. А. Овчинников ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-воГУАП, 2013. - 106 с. | 50 |
| http://znanium.com/bookread2.php?book=366057 | Панин, В. В. Основы теории информации[Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов /В. В. Панин. - 4-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 438 с. | |
| http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=497266 | Ортогонализация функций и повышение помехоустойчивости высокоскоростных систем передачи информации: Монография / А.Н. Дегтярев. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 152 с. | |
| 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/ | Бочарова. Сверточные коды |
| http://www.k36.org/network/lib/ | Крук Е.А., Линский Е.М. Криптография с открытым ключом. Кодовые системы. ГУАП, 2004 |
| http://www.k36.org/network/lib/ | КрукЕ.А., Овчинников А.А. Лекции по теории кодирования. ГУАП,2004 |

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 |
|-------|------------------|
| | Не предусмотрено |

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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной частиматериально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|--|-------------------------------------|
| 1 | Мультимедийная лекционная аудитория | |

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля 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 |
|------------------------------|----------------------------|
| Зачет | Список вопросов. |

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. |
| «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 |
|-------|--|----------------|
| | Учебным планом не предусмотрено | |

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 |
|-------|---|----------------|
| | | |

| | | |
|----|---|----------|
| 1 | Помехоустойчивое кодирование в системах передачи и обработки информации. | ПК-6.3.1 |
| 2 | Пережители в каналах с помехоустойчивым кодированием. | |
| 3 | Классификация помехоустойчивых кодов. | |
| 4 | Группа и конечная группа. | |
| 5 | Аддитивная и мультипликативная конечные группы. | |
| 6 | Поле Галуа. | |
| 7 | Порядок и характеристика поля. | |
| 8 | Линейное векторное пространство. | |
| 9 | Принцип обнаружения и исправления ошибок помехоустойчивыми кодами. | |
| 10 | Избыточность кода. | |
| 11 | Правило декодирования по максимуму правдоподобия и максимуму апостериорной вероятности. | |
| 12 | Групповые линейные коды, производящая и проверочная матрицы. | |
| 13 | Синдром ошибки, структурная схема декодера линейного кода. | |
| 14 | Проблемы декодирования. | |
| 15 | Циклические коды, производящий многочлен. | |
| 16 | Кодирование и декодирование циклических кодов. | |
| 17 | Циклические коды БЧХ. | |
| 18 | Алгебраические методы декодирования циклических кодов БЧХ. | |
| 19 | Структурная схема декодера на основе алгоритма Берлекэмпа – Месси. | |
| 20 | Преобразование Фурье над конечным полем и его свойства. | |
| 21 | Декодирование циклических кодов БЧХ во временном и частотном пространствах. | |
| 22 | Недвоичные циклические коды Рида – Соломона (РС), производящий многочлен, алгоритм декодирования. | |
| 23 | Алгоритм Форни. | |
| 24 | Декодер кода РС с вылавливанием ошибок. | |
| 25 | Свёрточные коды и их свойства. | |
| 26 | Методы кодирования и декодирования свёрточных кодов. | |
| 27 | Алгоритм Витерби. | |
| 28 | Пороговое декодирование свёрточных кодов. | |
| 29 | Структурная схема системы передачи с каскадным кодированием. | |
| 30 | Структурные схемы кодеров и декодеров | |

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 |
|-------|--|----------------|
| | Не предусмотрено | |

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. Предмет и задачи курса

Раздел 2. Математический аппарат теории кодирования

Раздел 3. Задача помехоустойчивого кодирования, оператор кодирования Раздел 4.

Декодирование

Раздел 5. Свёрточные коды Раздел 6. Каскадные коды

Каждая лекция сопровождается показом слайдов.

Структура предоставления материала каждой лекции состоит из:

- вступления (введения), где определяется тема, план и цель лекции. Обосновывается предмет лекции и ее актуальность, основная идея (проблема, центральный вопрос), связь с предыдущими и последующими занятиями, основные вопросы лекции;
- изложения содержания, где реализуется научное содержание темы, все главные вопросы, приводится система доказательств с использованием наиболее целесообразных методических приемов. В ходе изложения применяются все формы и способы суждения, аргументации и доказательства. Все доказательства и разъяснения направлены на достижение поставленной цели, раскрытие основной идеи, содержания и научных выводов. Каждый учебный вопрос заканчивается краткими выводами, логически подводящими студентов к следующему вопросу лекции. Количество вопросов в лекции, как правило, от двух до четырех;
- заключения, где обобщаются в кратких формулировках основные идеи лекции, логически завершая ее как целостное изучение темы. В нем могут даваться рекомендации о порядке дальнейшего изучения основных вопросов лекции самостоятельно по указанной литературе.

11.2. 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, является учебно-методический материал по дисциплине.

11.3. 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».

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

Зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний

обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

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 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |