**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**
**(РУТ (МИИТ)**

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа бакалавриата
по направлению подготовки
10.03.01 Информационная безопасность,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Теория информации

Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность компьютерных систем

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 4196
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис Владимирович
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Теория информации» является формирование профессиональных компетенций по основным разделам дисциплины.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение студентами базовых аспектов теории информации и теоретических основ построения каналов связи;
- получение знаний по эффективному кодированию (сжатию информационных сообщений) и помехоустойчивому кодированию (защите информационных сообщений от помех при передаче по каналам связи);
- студенты должны научиться применять теорию информации для решения практических задач.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-1** - Способен оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства ;

**ОПК-3** - Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

- теоретические основы информации;
- основы построения каналов связи;
- методы кодирования информации;
- методы и модели оценки количества информации;
- свойства информации.

**Уметь:**

- рассчитывать предельные соотношения для систем передачи данных;
- применить полученные знания по теории информации на практике для решения задач профессиональной деятельности.

**Владеть:**

- навыками использования методов теории информации для решения задач, связанных с передачей, приемом, обработкой и хранением информации;

- с оценкой информационной безопасности объектов информатизации.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий | Количество часов | |
|---|---|---|
| | Всего | Семестр №6 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 64 | 64 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 32 | 32 |
| Занятия семинарского типа | 32 | 32 |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|---|---|
| 1 | ИНФОРМАЦИЯ. БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные понятия теории информации;<br>- виды информации;<br>- семантическая информация. |
| 2 | КОЛИЧЕСТВЕННАЯ МЕРА ИНФОРМАЦИИ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные понятия;<br>- количественная мера информации;<br>- энтропия: информационная и физическая. |
| 3 | ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- базовые правила комбинаторики;<br>- основные формулы комбинаторики;<br>- Теоремы Рамсея и Ван-дер-Вардена. |
| 4 | ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- базовые понятия теории вероятности;<br>- условная вероятность;<br>- полная вероятность события;<br>- формула Байеса. |
| 5 | СВОЙСТВА ЭНТРОПИИ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- свойства дискретной энтропии;<br>- условная энтропия и ее свойства |
| 6 | ВЗАИМНАЯ ИНФОРМАЦИЯ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- условная энтропия и взаимная информация;<br>- свойства взаимной информации;<br>- преобразования информации. |
| 7 | НЕПРЕРЫВНЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- функция и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины;<br>- моменты распределения;<br>- нормальный закон распределения. |
| 8 | ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНТРОПИЯ. ЭПСИЛОН-ЭНТРОПИЯ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- определение дифференциальной энтропии, свойства;<br>- эпсилон-энтропия случайных величин. |
| 9 | ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАНАЛОВ СВЯЗИ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- источники информации;<br>- классификация каналов связи;<br>- стационарность и эргодичность источников информации. |
| 10 | КАНАЛЫ СВЯЗИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСТОЧНИКОВ СООБЩЕНИЙ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- свойство асимптотической равномерности;<br>- избыточность;<br>- производительность источника сообщений. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|---|---|
| 11 | ДИСКРЕТНЫЕ КАНАЛЫ СВЯЗИ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- модели дискретных каналов связи;<br>- виды и свойства дискретных каналов связи. |
| 12 | ТЕОРЕМЫ ШЕННОНА ДЛЯ ДИСКРЕТНЫХ КАНАЛОВ СВЯЗИ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- теорема для дискретного канала без помех;<br>- теорема для дискретного канала с помехами. |
| 13 | НЕПРЕРЫВНЫЕ КАНАЛЫ СВЯЗИ И ИСТОЧНИКИ СООБЩЕНИЙ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- характеристики непрерывных каналов связи;<br>- источники сообщений;<br>- Гауссова модель канала связи;<br>- дискретизация, квантование и отношение сигнал-шум. |
| 14 | ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ НЕПРЕРЫВНЫХ КАНАЛОВ СВЯЗИ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- теорема Котельникова и пропускная способность непрерывных каналов связи;<br>- пропускная способность и формула Шеннона;<br>- ограничения пропускной способности канала. |
| 15 | КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- типы кодирования;<br>- позиционное кодирование. |
| 16 | ЭФФЕКТИВНОЕ КОДИРОВАНИЕ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- методы эффективного кодирования: статистическое кодирование, кодирование Шеннона-Фано, кодирование по Хаффману, арифметическое кодирование;<br>- неравенство Крафта-Макмиллана;<br>- вектор Крафта и код Хаффмана;<br>- словарные методы кодирования. |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|---|---|
| 1 | КОМБИНАТОРИКА<br>Результат работы – получение практических навыков решения задач по теме «Элементарная комбинаторика» |
| 2 | КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ<br>Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Количество информации дискретного источника». |
| 3 | ВЕРОЯТНОСТЬ И ЭНТРОПИЯ<br>Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Вероятностные и информационные характеристики» |
| 4 | ЭНТРОПИЯ. МЕРА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ<br>Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Энтропия как мера неопределенности». |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|---|---|
| 5 | УСЛОВНАЯ ЭНТРОПИЯ<br>Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Условная энтропия». |
| 6 | ЭНТРОПИЯ. ВЗАИМНАЯ ИНФОРМАЦИЯ<br>Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Условная энтропия и взаимная информация». |
| 7 | ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНТРОПИЯ<br>Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Взаимная информация, производительность канала связи». |
| 8 | КАНАЛЫ СВЯЗИ<br>Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Взаимная информация, производительность канала связи». |
| 9 | ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ. КВАНТОВАНИЕ И ДИСКРЕТИЗАЦИЯ<br>Результат работы – получение практических навыков решения задач по квантованию, дискретизации. |
| 10 | ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ. ШУМЫ<br>Результат работы – получение практических навыков решения задач для расчетов соотношения «сигнал-шум». |
| 11 | ДОПОЛНЕНИЯ К ФОРМУЛЕ ШЕННОНА<br>Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Оценка помехоустойчивости и пропускной способности канала». |
| 12 | МЕТОДЫ КОДИРОВАНИЯ<br>Результат работы – отчет о проведенном исследовании и анализе методов эффективного кодирования. |
| 13 | МАТРИЧНОЕ КОДИРОВАНИЕ<br>Результат работы – решение задач по теме «Матричное кодирование». |
| 14 | АЛГЕБРАИЧЕСКОЕ КОДИРОВАНИЕ<br>Результат работы – решение задач по теме «Алгебраическое кодирование». |
| 15 | ЦИКЛИЧЕСКИЕ КОДЫ<br>Результат работы – решение задач по теме «Циклические кодирование». |
| 16 | РАССТОЯНИЕ ХЭММИНГА<br>Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Оценка расстояния Хэмминга между кодовыми обозначениям». |

## 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|---|---|
| 1 | Изучение дополнительной литературы. |
| 2 | Работа с лекционным материалом. |
| 3 | Подготовка к практическим занятиям. |
| 4 | Подготовка к промежуточной аттестации. |

| | |
|---|---|
| 5 | Подготовка к текущему контролю. |

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|---|---|---|
| 1 | Блинова И.В., Попов И.Ю. Теория информации. СПб: Университет ИТМО, 2018. – 84 с. | https://books.ifmo.ru/file/pdf/2346.pdf(дата обращения 03.03.2024).– Текст электронный |
| 2 | Гошин Е.В., Теория информации и кодирования шин: учеб. пособие. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. – 124 с. - ISBN 978-5-7883-1260-6 | https://djvu.online/file/NEg62Xniyynke (дата обращения 03.03.2024).– Текст электронный |
| 3 | Чикрин Д.Е. Теория информации и кодирования. Казань: Казанский университет, 2013. - 116 с. | https://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21172/50_000337.pdf( дата обращения 03.03.2024). - Текст электронный. |
| 4 | Осокин А.Н., Мальчуков А.Н. , Теория информации. М.: Юрайт. 2019. - 205 с. - ISBN 978-5-534-11417-1 | https://mx3.urait.ru/uploads/pdf_review/F3A6CAF6-DF16-46AB-BBC3-B168D7788941.pdf(дата обращения 03.03.2024). – Текст электронный. |
| 5 | Москвитин А.А., Данные, информация, знания: | Библиотека РУТ http://library.miit.ru/catalog/(дата обращения 03.03.2024). – Текст: непосредственный. |

| | | |
|---|---|---|
| | методология, теория, технологии: монография / А. А. Москвитин. - СПб.: Лань, 2019. - 236 с.: ил. - ("Учебники для вузов. Специальная литература"). - Библиогр.: с. 221-225. -ISBN 978-5-8114-3232-5 | |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Форум специалистов по информационным технологиям http://citforum.ru/

Интернет-университет информационных технологий http://www.intuit.ru/

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru).

Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (http://ibooks.ru/).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

- Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

- В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, доцент, д.н. кафедры «Вычислительные системы, сети и информационная безопасность» И.Е. Сафонова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Андриянова