

**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 - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
10.03.01 Информационная безопасность,  
утвержденной первым проректором 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 РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 4196  
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис  
Владимирович  
Дата: 17.02.2024

### 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 основных 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:**

Знать - теоретические основы информации, основы построения каналов связи, методы кодирования информации.

#### **Уметь:**

Уметь - применить полученные знания по теории информации на практике для решения задач профессиональной деятельности.

#### **Владеть:**

Владеть - навыками использования математических методов теории информации для оценки 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	Сем. №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	68	68
В том числе:		
Занятия лекционного типа	34	34
Занятия семинарского типа	34	34

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 76 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	1. ИНФОРМАЦИЯ. БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>- основные понятия теории информации;  - количественная мера информации;  - энтропия: информационная и физическая энтропия;  - семантическая информация.</p> <p>2. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ.  Рассматриваемые вопросы:  - комбинаторика: базовые правила комбинаторики, основные формулы комбинаторики, Теоремы Рамсея и Ван-дер-Вардена;  - элементы теории вероятности: базовые понятия теории вероятности, условная вероятность, полная вероятность события, формула Байеса.</p> <p>3. СВОЙСТВА ЭНТРОПИИ. ВЗАИМНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. НЕПРЕРЫВНЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.  Рассматриваемые вопросы:  - свойства дискретной энтропии;  - условная энтропия и взаимная информация;  - свойства взаимной информации;  - преобразования информации;  - непрерывные случайные величины: функция и плотность распределения вероятностей, моменты распределения, нормальный закон распределения.</p> <p>4. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНТРОПИЯ. ЭПСИЛОН-ЭНТРОПИЯ.  Рассматриваемые вопросы:  - определение дифференциальной энтропии, свойства;  - эpsilon-энтропия случайных величин.</p> <p>5. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАНАЛОВ СВЯЗИ.  Рассматриваемые вопросы:  - источники информации и каналы связи;  - стационарность и эргодичность источников информации;  - характеристики источников сообщений: свойство асимптотической равномерности, избыточность, производительность источника сообщений.</p> <p>6. ДИСКРЕТНЫЕ КАНАЛЫ СВЯЗИ.  Рассматриваемые вопросы:  - модели дискретных каналов связи;  - теоремы Шеннона для дискретных каналов связи, для дискретного канала без помех, для дискретного канала с помехами.</p> <p>7. НЕПРЕРЫВНЫЕ КАНАЛЫ СВЯЗИ.  Рассматриваемые вопросы:  - непрерывные каналы связи и источники сообщений: Гауссова модель канала связи, дискретизация, квантование и отношение сигнал-шум;  - теорема Котельникова и пропускная способность непрерывных каналов связи: теорема, пропускная способность и формула Шеннона, ограничения пропускной способности канала.</p> <p>8. ЭФФЕКТИВНОЕ КОДИРОВАНИЕ.  Рассматриваемые вопросы:  - типы кодирования;  - позиционное кодирование;  - методы эффективного кодирования: статистическое кодирование, кодирование Шеннона-Фано,</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	кодирование по Хаффману, арифметическое кодирование; - неравенство Крафта-Макмиллана; - вектор Крафта и код Хаффмана; - словарные методы кодирования.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>1 КОМБИНАТОРИКА. Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Элементарная комбинаторика».</p> <p>2 КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ. Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Количество информации дискретного источника».</p> <p>3 ЭНТРОПИЯ. Результат работы – правильно решенные задачи по темам «Вероятностные и информационные характеристики», «Энтропия как мера неопределенности», «Условная энтропия. Взаимная информация».</p> <p>4 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНТРОПИЯ. Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Энтропия непрерывного источника».</p> <p>5 КАНАЛЫ СВЯЗИ. Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Взаимная информация, производительность канала связи».</p> <p>6 ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ. Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Квантование, дискретизация, сигнал-шум».</p> <p>7 ДОПОЛНЕНИЯ К ФОРМУЛЕ ШЕННОНА. Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Оценка помехоустойчивости и пропускной способности канала».</p> <p>8 МЕТОДЫ КОДИРОВАНИЯ. Результат работы – отчет о проведенном исследовании и анализе методов эффективного кодирования.</p>

## 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.	<a href="https://books.ifmo.ru/file/pdf/2346.pdf">https://books.ifmo.ru/file/pdf/2346.pdf</a> (дата обращения 03.03.2023).–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. <a href="http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-izdaniya/Teoriya-informacii-i-kodirovaniya-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-72551/1/%D0%93%D0%BE%D1%88%D0%B8%D0%BD%20%D0%95.%D0%92.%20%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%B8%20%D0%BA%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F.pdf">http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-izdaniya/Teoriya-informacii-i-kodirovaniya-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-72551/1/%D0%93%D0%BE%D1%88%D0%B8%D0%BD%20%D0%95.%D0%92.%20%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%B8%20%D0%BA%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F.pdf</a>	<a href="https://djvu.online/file/NEg62Xniyynke">https://djvu.online/file/NEg62Xniyynke</a> (дата обращения 03.03.2023).–Текст электронный
3	Чикрин Д.Е. Теория информации и кодирования. Казань: Казанский университет, 2013. - 116 с.	<a href="https://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21172/50_000337.pdf">https://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21172/50_000337.pdf</a> (дата обращения 03.03.2023). - Текст электронный.
4	Осокин А.Н., Мальчуков А.Н. Теория информации. М.: Юрайт. 2019. - 205 с. - ISBN 978-5-534-11417-1	<a href="https://mx3.uraik.ru/uploads/pdf_review/F3A6CAF6-DF16-46AB-BBC3-B168D7788941.pdf">https://mx3.uraik.ru/uploads/pdf_review/F3A6CAF6-DF16-46AB-BBC3-B168D7788941.pdf</a> (дата обращения 03.03.2023). – Текст электронный.
5	Москвитин А.А. Данные, информация, знания: 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	Библиотека РУТ <a href="http://library.miit.ru/catalog/">http://library.miit.ru/catalog/</a> (дата обращения 03.03.2023). – Текст: непосредственный.

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) (<http://ibooks.ru/>).

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

Программное обеспечение не требуется.

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

-Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуются:

Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET

Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET

-Для проведения практических занятий:

компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

- В случае проведения 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 5 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