

**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: 23.04.2024

## 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 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.

### **Уметь:**

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

### **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	Семестр 1
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	<b>ИНФОРМАЦИЯ. БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ</b> Рассматриваемые вопросы: - основные понятия теории информации; - виды информации; - семантическая информация.
2	<b>КОЛИЧЕСТВЕННАЯ МЕРА ИНФОРМАЦИИ</b> Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия;</li> <li>- количественная мера информации;</li> <li>- энтропия: информационная и физическая.</li> </ul>
3	<b>ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые правила комбинаторики;</li> <li>- основные формулы комбинаторики;</li> <li>- Теоремы Рамсея и Ван-дер-Вардена.</li> </ul>
4	<b>ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые понятия теории вероятности;</li> <li>- условная вероятность;</li> <li>- полная вероятность события;</li> <li>- формула Байеса.</li> </ul>
5	<b>СВОЙСТВА ЭНТРОПИИ</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства дискретной энтропии;</li> <li>- условная энтропия и ее свойства</li> </ul>
6	<b>ВЗАИМНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- условная энтропия и взаимная информация;</li> <li>- свойства взаимной информации;</li> <li>- преобразования информации.</li> </ul>
7	<b>НЕПРЕРЫВНЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- функция и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины;</li> <li>- моменты распределения;</li> <li>- нормальный закон распределения.</li> </ul>
8	<b>ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНТРОПИЯ. ЭПСИЛОН-ЭНТРОПИЯ</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение дифференциальной энтропии, свойства;</li> <li>- эпсилон-энтропия случайных величин.</li> </ul>
9	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАНАЛОВ СВЯЗИ</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- источники информации;</li> <li>- классификация каналов связи;</li> <li>- стационарность и эргодичность источников информации.</li> </ul>
10	<b>КАНАЛЫ СВЯЗИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСТОЧНИКОВ СООБЩЕНИЙ</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойство асимптотической равномерности;</li> <li>- избыточность;</li> <li>- производительность источника сообщений.</li> </ul>
11	<b>ДИСКРЕТНЫЕ КАНАЛЫ СВЯЗИ</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- модели дискретных каналов связи;</li> <li>- виды и свойства дискретных каналов связи.</li> </ul>
12	<b>ТЕОРЕМЫ ШЕННОНА ДЛЯ ДИСКРЕТНЫХ КАНАЛОВ СВЯЗИ</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- теорема для дискретного канала без помех;</li> <li>- теорема для дискретного канала с помехами.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
13	<b>НЕПРЕРЫВНЫЕ КАНАЛЫ СВЯЗИ И ИСТОЧНИКИ СООБЩЕНИЙ</b> Рассматриваемые вопросы: - характеристики непрерывных каналов связи; - источники сообщений; - Гауссова модель канала связи; - дискретизация, квантование и отношение сигнал-шум.
14	<b>ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ НЕПРЕРЫВНЫХ КАНАЛОВ СВЯЗИ</b> Рассматриваемые вопросы: - теорема Котельникова и пропускная способность непрерывных каналов связи; - пропускная способность и формула Шеннона; - ограничения пропускной способности канала.
15	<b>КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ</b> Рассматриваемые вопросы: - типы кодирования; - позиционное кодирование.
16	<b>ЭФФЕКТИВНОЕ КОДИРОВАНИЕ</b> Рассматриваемые вопросы: - методы эффективного кодирования: статистическое кодирование, кодирование Шеннона-Фано, 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	<b>КОМБИНАТОРИКА</b> Результат работы – получение практических навыков решения задач по теме «Элементарная комбинаторика»
2	<b>КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ</b> Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Количество информации дискретного источника».
3	<b>ВЕРОЯТНОСТЬ И ЭНТРОПИЯ</b> Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Вероятностные и информационные характеристики»
4	<b>ЭНТРОПИЯ. МЕРА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ</b> Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Энтропия как мера неопределенности».
5	<b>УСЛОВНАЯ ЭНТРОПИЯ</b> Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Условная энтропия».
6	<b>ЭНТРОПИЯ. ВЗАИМНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Условная энтропия и взаимная информация».
7	<b>ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНТРОПИЯ</b> Результат работы – правильно решенные задачи по теме «Взаимная информация, производительность»

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

п		
1	<p>Блинова И.В., Попов И.Ю. Теория информации. СПб: Университет ИТМО, 2018. – 84 с.</p>	<p><a href="https://books.ifmo.ru/file/pdf/2346.pdf">https://books.ifmo.ru/file/pdf/2346.pdf</a>(дата обращения 03.03.2024).– Текст электронный</p>
2	<p>Гошин Е.В., Теория информации и кодирования шин: учеб. пособие. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. – 124 с. - ISBN 978-5-7883- 1260-6</p>	<p><a href="https://djvu.online/file/NEg62Xniyyunke">https://djvu.online/file/NEg62Xniyyunke</a> (дата обращения 03.03.2024).– Текст электронный</p>
3	<p>Чикрин Д.Е. Теория информации и кодирования. Казань: Казанский университет, 2013. - 116 с.</p>	<p><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>(д ата обращения 03.03.2024). - Текст электронный.</p>
4	<p>Осокин А.Н., Мальчуков А.Н. , Теория информации. М.: Юрайт. 2019. - 205 с. - ISBN 978-5- 534-11417-1</p>	<p><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 03.03.2024). – Текст электронный.</p>
5	<p>Москвитин А.А., Данные, информация, знания: методология, теория, технологии: монография / А. А. Москвитин. - СПб.: Лань, 2019. - 236 с.: ил. - ("Учебники для</p>	<p>Библиотека РУТ <a href="http://library.miiit.ru/catalog/">http://library.miiit.ru/catalog/</a>(дата обращения 03.03.2024). – Текст: непосредственный.</p>

	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/) (<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 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 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