

**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)**

**Числовые методы криптографии**

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: 5665  
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника  
Евгеньевна  
Дата: 01.09.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- обеспечение подготовки в одной из важных областей, находящихся на границе теории чисел, информатики и криптографии;
- освоение основных методов разработки алгоритмов для решения задач, возникающих как в самой теории чисел и таких приложениях, как криптография.

Задачами дисциплины являются:

- освоение основных методов разработки алгоритмов для решения задач, возникающих как в самой теории чисел и таких приложениях, как криптография;
- ознакомление с основами классической и современной теории чисел, имеющими практические приложения к решению некоторых важных криптографических задач.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

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

**ОПК-9** - Способен применять средства криптографической и технической защиты информации для решения задач профессиональной деятельности .

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

### **Знать:**

- понятия, определения, термины;
- алгоритмы, способы решения задач курса, принципы, основы, теории, законы;
- методы, алгоритмы, способы решения задач курса;
- основы, теории, законы, правила, используемые в курсе для изучения объектов курса.

### **Уметь:**

- выделять объекты курса из окружающей среды;
- формулировать, выдвигать гипотезы о причинах возникновения той или иной ситуации;

- вычислять, оценивать величины;
- изменять, дополнять, адаптировать, развивать методы, алгоритмы, приемы, методики для решения конкретных задач;
- оформлять данные, результаты работы на языке символов (терминов, формул), введенных и используемых в курсе.

#### **Владеть:**

- навыками систематизировать, дифференцировать факты, методы, задачи и т.д., самостоятельно формулируя основания для классификации;
- навыками ставить познавательные задачи и выдвигать гипотезы.

### **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 №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	66	66
В том числе:		
Занятия лекционного типа	34	34
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 78 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	Алгебраические основы крипто-фии Рассматриваемые вопросы: - идеалы в кольцах. Прямое произведение колец; - группы подстановок.
2	Алгебраические основы криптографии Рассматриваемые вопросы: - факторкольца. Теоремы о гомоморфизмах колец; - цикловая запись подстановки. Ее порядок; - подгруппы. Теорема Лагранжа.
3	Теоретико-групповые основы крипто-фии Рассматриваемые вопросы: - циклические группы; - сопряженные элементы и нормальные подгруппы; - факторгруппы. Теоремы о гомоморфизмах групп.
4	Теоретико-групповые основы криптографии Рассматриваемые вопросы: - мультипликативная группа поля вычетов. Малая теорема Ферма; - мультипликативная группа кольца вычетов. Теорема Эйлера. Функция Эйлера; - порядок элемента в кольце вычетов. Алгоритм быстрого возведения в степень по модулю.
5	Нестандартные числовые системы Рассматриваемые вопросы: - $p$ -адическая топология в $\mathbb{Z}$ ; - кольцо целых $p$ -адических чисел $\mathbb{Z}_p$ .
6	Нестандартные числовые системы Рассматриваемые вопросы: - циклические группы; - геометрические модели $\mathbb{Z}_p$ и $\mathbb{Q}_p$ .
7	Нестандартные числовые системы Рассматриваемые вопросы: - поле $p$ -адических чисел $\mathbb{Q}_p$ ; - геометрические модели $\mathbb{Z}_p$ и $\mathbb{Q}_p$ .
8	Квадратичные сравнения Рассматриваемые вопросы: - квадраты в конечных полях; - символ Лежандра и его вычисление.

##### 4.2. Занятия семинарского типа.

###### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Группы. Группы подстановок.
2	Идеалы в кольцах. Прямое произведение колец. Факторкольца.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
3	Цикловая запись подстановки. Ее порядок. Подгруппы. Теорема Лагранжа (интерактив)
4	Порядок элемента в кольце вычетов. Алгоритм быстрого возведения в степень по модулю (интерактив).
5	Циклические группы. Сопряженные элементы и нормальные подгруппы.
6	Мультипликативная группа поля и кольца вычетов. Малая теорема Ферма. Теорема Эйлера.
7	Символ Лежандра и его вычисление (интерактив)
8	Кольцо целых $p$ -адических чисел $\mathbb{Z}_p$
9	Поле $p$ -адических чисел $\mathbb{Q}_p$ . Геометрические модели $\mathbb{Z}_p$ и $\mathbb{Q}_p$

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	С.Г. Баричев, В.В. Гончаров, Р.Е. Серов Основы современной криптографии, Горячая линия - Телеком, 2002. - 175 с.; - ISBN 5-93517-075-2 Однотомное издание	НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)
2	Введение в криптографию / [В. В. Яценко, Н. П. Варновский, Ю. В. Нестеренко и др.] ; Под общ. ред. В. В. Яценко. - 3. изд., испр. - Москва : МЦНМО : ЧеРо, 2000. - 287 с. - ISBN 5-900916-65-0 Однотомное издание	НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
3	. В. Черемушкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1116-0 Однотомное издание	НТБ РУТ (МИИТ)
4	Введение в криптосистемы с открытым ключом: проблематика криптографии, элементы теории чисел, двухключевые криптосистемы, системы электрон. цифровой подписи с составным модулем, открытое распределение ключей и открытое шифрование, упр. ключами и протоколы / Н. А. Молдовян, А. А. Молдовян. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005 (ППП Тип. Наука). - 286 с. :	НТБ РУТ (МИИТ)

	ил.; 24 см. - (Учебное пособие).; ISBN 5-94157-563-7 (в пер.)	
--	---------------------------------------------------------------	--

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

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).

пакет прикладных обучающих программ: MATHCAD, Maple

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.

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:

старший преподаватель кафедры  
«Цифровые технологии управления  
транспортными процессами»

В.П. Посвянский

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А.Клычева