

<p>Документ подписан простой электронной подписью  Информация о владельце:  ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  Должность: Ректор  Дата подписания: 04.06.2025 13:02:01  Уникальный идентификатор:  04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8323233</p>	<p>МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	<p>стр. 1</p>
--	--	---------------

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Теория кодов

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Прикладная математика и искусственный интеллект

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является знакомство с важнейшими разделами теории кодов и ее применением в математической кибернетике. Развитие у студентов логического мышления, навыков в умении использовать теорию кодов при решении прикладных задач, в том числе связанных с реализацией профессиональных функций. В процессе обучения прививаются навыки свободного обращения с такими дискретными объектами, как функции алгебры логики, автоматные функции, графы, и вырабатывается представление о проблематике теории кодирования, синтеза управляющих систем.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов, соответствующих компетенции УК-1:

УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.1.04

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучение данной дисциплины опирается на знания по элементарной математике, полученные студентом в средней школе, а также требует освоения следующих дисциплин:

Дискретная математика

Алгебра

Геометрия

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Знания по дисциплине могут быть полезны для подготовки и написания выпускной квалификационной работы.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

#### Знать:

Для достижения УК-1.1: способы поиска информации

#### Уметь:

Для достижения УК-1.2: использовать критический анализ, систематизировать и обобщать информацию для решения поставленных задач

#### Владеть:

Для достижения УК-1.2: навыками поиска, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	способы поиска, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения задач теории кодов
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	искать, критически анализировать информацию, применять системный подход для решения задач теории кодов
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	поиска, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения задач теории кодов



#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 72	Виды контроля в семестрах: зачеты 4
в том числе :	
аудиторные занятия : 34	
самостоятельная работа : 34,5	
контактная работа: 37,5 ИКР: 3,5	

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Линейные коды</b>			
1.1	Историческая справка Конечные поля /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
1.2	Линейные пространства над конечными полями /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
1.3	Модель системы связи /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
1.4	Построение линейного кода /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
1.5	Примеры линейных кодов /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
1.6	Кодирование и декодирование линейных кодов /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
1.7	Таблица смежных классов /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
1.8	Теорема о границах /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
1.9	Линейные коды /Ср/	4	17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
	<b>Раздел 2. Циклические коды. Алгебраическая теория кодирования</b>			
2.1	Понятие о циклических кодах /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.2	Построение конечных полей порядка $q^n$ /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.3	Коды БЧХ /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.4	Теоремы о кодировании и декодировании /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.5	Двоичные коды ВЧХ /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.6	Коды Юстесена /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.7	Коды Рида-Малера /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.8	Другие коды /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.9	Алгебраическая теория кодирования /Ср/	4	17,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2



	<b>Раздел 3. Иная контактная работа</b>			
3.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	4	3,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для опроса.  
Вопросы для зачёта.

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Вопросы для опроса.  
1. Линейные пространства над конечными полями.  
2. Модель системы связи.  
3. Построение линейного кода.  
4. Примеры линейных кодов.  
5. Кодирование и декодирование линейных кодов.  
6. Таблица смежных классов.  
7. Теорема о границах.  
8. Понятие о циклических кодах.  
9. Построение конечных полей порядка  $q^n$   
10. Коды BCH.  
11. Теоремы о кодировании и декодировании.  
12. Двоичные коды BCH.  
13. Коды Юстесена.  
14. Коды Рида-Малера.

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачёту:  
1. Линейные пространства над конечными полями.  
2. Модель системы связи.  
3. Построение линейного кода.  
4. Примеры линейных кодов.  
5. Кодирование и декодирование линейных кодов.  
6. Таблица смежных классов.  
7. Теорема о границах.  
8. Понятие о циклических кодах.  
9. Построение конечных полей порядка  $q^n$   
10. Коды BCH.  
11. Теоремы о кодировании и декодировании.  
12. Двоичные коды BCH.  
13. Коды Юстесена.  
14. Коды Рида-Малера.

### 6.4. Критерии оценивания

Зачёт по курсу выставляется на зачётном мероприятии. Студенту предлагается ответить на два теоретических вопроса по темам, изучаемым во время семестра. Итоговая отметка выставляется по следующим критериям:  
«зачтено» - ответы на вопросы даны верно или же были допущены небольшие ошибки, которые студент в конечном итоге исправил,  
«не зачтено» - ответы в целом неверные, студент не разбирается и путается в понятиях.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
--	---------	----------	---------------	--------



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Голиков А. М.	Кодирование и шифрование информации в системах связи. Часть 1. Кодирование.: учебное пособие для специалитета: 210601.65 радиоэлектронные системы и комплексы. курс лекций, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу. ( <a href="https://e.lanbook.com/book/110240">https://e.lanbook.com/book/110240</a> )	Москва : ТУСУР, 2016	ЭБС
Л1.2	Голиков А. М.	Кодирование в телекоммуникационных системах: учебное пособие для специалитета: 090302.65 информационная безопасность телекоммуникационных систем. курс лекций, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу ( <a href="https://e.lanbook.com/book/110246">https://e.lanbook.com/book/110246</a> )	Москва : ТУСУР, 2016	ЭБС
Л1.3	Голиков А. М.	Кодирование и шифрование информации в системах связи: курс лекций, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480781">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480781</a> )	Томск : ТУСУР, 2016	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Вернер М., Зигангиров Д. К.	Основы кодирования: учебник для вузов	Москва : Техносфера, 2006	
Л2.2	Авдошин С. М., Набебин А. А.	Дискретная математика. Модулярная алгебра, криптография, кодирование ( <a href="https://e.lanbook.com/book/93575">https://e.lanbook.com/book/93575</a> )	Москва : ДМК Пресс, 2017	ЭБС

#### 7.3 Перечень информационных технологий

##### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

##### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. Реферативная база по математике MathSciNet (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet/>) Mathematical Reviews (MR) : реферативная база данных / American Mathematical Society. – URL: <http://www.ams.org/mathscinet/>. – Яз. рус., англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

3. Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com>) Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

4. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

#### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедийное устройство, проектор, ноутбук или стационарный компьютер).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

#### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении данной дисциплины используются лекции и самостоятельная работа студента. На лекциях излагается основное содержание тем программы, рассматриваются основные методы и приёмы решения задач. Для наиболее эффективного изучения дисциплины обучающемуся рекомендуется:



- посещать лекционные занятия, кратко и вдумчиво конспектировать материал лекции, с указанием даты проведения лекции и темы
- перед каждым занятием изучить лекционный материал по предшествующей теме.
- самостоятельно проработать материал как после каждого занятия, так и по завершению темы, что позволяет связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

#### **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

