

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.11.2025 12:26:11

Уникальный программный ключ:

04c19ed8bf0981506cb77a486b9a878808322525



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Теория кодов" по направлению подготовки (специальности) "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Информационно-управленческие технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/ В.Е. Федоров

2021 г.

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Теория кодов

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Информационно-управленческие технологии

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2021

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

Челябинск 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля) принята:**

Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 24 » 06 2021 г.

Председатель Ученого совета  
математического факультета  Е. А. Сбродова

Секретарь Ученого совета  
математического факультета  С. А. Никитина

**Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована кафедрой  
компьютерной топологии и алгебры**

Протокол заседания № 10 от «23» 06 2021г.

Заведующий кафедрой  С.В. Матвеев

Автор (составитель)  
кандидат физико-математических наук, доцент  Ф.Г. Кораблёв

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «05» декабря 2018 г. № 678-1**

## 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

Рабочая программа дисциплины "Теория кодов" по направлению подготовки (специальности) "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Информационно-управленческие технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
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	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.1.04
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Изучение данной дисциплины опирается на знания по элементарной математике, полученные студентом в средней школе, а также требует освоения следующих дисциплин:	
Дискретная математика	
Алгебра	
Геометрия	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Знания по дисциплине могут быть полезны для подготовки и написания выпускной квалификационной работы.	

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
Для достижения УК-1.1: выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач	
<b>Уметь:</b>	
Для достижения УК-1.2: использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач	
<b>Владеть:</b>	
Для достижения УК-1.2: демонстрирует навыки поиска, критического анализа и синтеза информации, применяет системный подход для решения поставленных задач	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	способы поиска, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения задач теории кодов
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	искать, критически анализировать информацию, применять системный подход для решения задач теории кодов
<b>3.3 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	<b>2 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 36 самостоятельная работа : 36 :	Виды контроля в семестрах:  зачеты 4

#### 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	Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.2	Линейные пространства над конечными полями /Лек/	4	2	Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.3	Модель системы связи /Лек/	4	2	Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.4	Построение линейного кода /Лек/	4	2	Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.5	Примеры линейных кодов /Лек/	4	2	Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.6	Кодирование и декодирование линейных кодов /Лек/	4	4	Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.7	Таблица смежных классов /Лек/	4	2	Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.8	Теорема о границах /Лек/	4	2	Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.9	Линейные коды /Ср/	4	18	Л2.1 Л2.2 Л2.3
<b>Раздел 2. Циклические коды. Алгебраическая теория кодирования</b>				
2.1	Понятие о циклических кодах /Лек/	4	2	Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.2	Построение конечных полей порядка $q^n$ /Лек/	4	2	Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.3	Коды БЧХ /Лек/	4	4	Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.4	Теоремы о кодировании и декодировании /Лек/	4	2	Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.5	Двоичные коды ВЧХ /Лек/	4	2	Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.6	Коды Юстесена /Лек/	4	2	Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.7	Коды Рида-Малера /Лек/	4	2	Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.8	Другие коды /Лек/	4	2	Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.9	Алгебраическая теория кодирования /Ср/	4	18	Л2.1 Л2.2 Л2.3

#### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

##### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для опроса.  
Вопросы к зачёту

##### 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 БЧХ.  
11. Теоремы о кодировании и декодировании.  
12. Двоичные коды ВЧХ.  
13. Коды Юстесена.  
14. Коды Рида-Малера.

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

Рабочая программа дисциплины "Теория кодов" по направлению подготовки (специальности) "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Информационно-управленческие технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 6
---	--------

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 БЧХ.
11. Теоремы о кодировании и декодировании.
12. Двоичные коды ВЧХ.
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» - ответа в целом не верные, студент не разбирается и путается в понятиях.

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

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Вернер М., Зигангиров Д. К.	Основы кодирования: учебник для вузов	М.: Техносфера, 2004	
Л2.2	Вернер М., Зигангиров Д. К.	Основы кодирования: учебник для вузов	М.: Техносфера, 2006	
Л2.3	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

MS Office365

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.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (презентации лекций).

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 прорабатывать 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 бюджетном 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 голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программой экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся 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 к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления 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 технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. 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.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.