

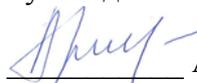


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

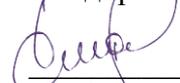
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

 Артемьева И.Л.

«Утверждаю»

И.о. директора департамента

 Смагин С.В.
«03» марта 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Алгебраические коды

Направление подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

(Перспективные методы искусственного интеллекта в сетях передачи и обработки данных)

Форма подготовки очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 № 13 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа составлена на основе разработанной и утвержденной Ученым советом факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (протокол № 7 от «29» сентября 2021 г.) РПД «Алгебраические коды».

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента программной инженерии и искусственного интеллекта ИМиКТ ДВФУ (протокол от «02» марта 2023 г. № 3.0)

И.о. директора департамента программной инженерии и искусственного интеллекта ИМиКТ ДВФУ
к.т.н. Смагин С.В.

Составитель (ли): профессор департамента ПИИИИ ИМиКТ ДВФУ д.т.н. Артемьева И.Л., Гуров С.И. к.ф.-м.н., доцент, факультет ВМК МГУ имени М.В.Ломоносова

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Департамента программной инженерии и искусственного интеллекта, протокол от «__»_____20__г. №_____

2. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Департамента программной инженерии и искусственного интеллекта, протокол от «__»_____20__г. №_____

Рабочая программа дисциплины разработана при участии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» в рамках Соглашения о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий на разработку программ бакалавриата и программ магистратуры по профилю «искусственный интеллект», а также Программы развития «Образовательного комплекса по Искусственному Интеллекту» МГУ имени М.В. Ломоносова на период 2021-2024 гг. от 27 сентября 2021 г.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: изучение современных алгебраических моделей каналов связи для моделирования и обеспечения устойчивой передачи информации.

Задачи:

1. формирование у обучающихся навыков построения алгебраических моделей каналов связи и кодов;
2. развитие у обучающихся умений оценивать возможности кода обнаруживать и исправлять ошибки передачи информации;
3. развитие у обучающихся умений оценивать различные алгебраические модели и коды.

Изучение дисциплины базируется на освоении знаний по дискретной математике, компьютерным сетям, системам программирования.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций (при наличии)	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.3 Применяет современные информационно - коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
		ОПК-2.4 Обосновывает выбор современных информационно - коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий
		ОПК-2.5 Разрабатывает оригинальные программные средства в том числе с использованием современных информационно коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий для

		решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
--	--	---

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.3 Применяет современные информационно - коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	<i>Знает</i> современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. <i>Умеет</i> применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. <i>Владеет</i> навыками решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта с применением современных информационно - коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий, инструментальных сред и программно-технических платформ
ОПК-2.4 Обосновывает выбор современных информационно - коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий	<i>Знает</i> состав современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий. <i>Умеет</i> осуществлять выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий, осуществлять поиск решений на основе научной методологии. <i>Владеет</i> навыками обоснования выбора информационно - коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий при выполнении исследований
ОПК-2.5 Разрабатывает оригинальные программные средства в том числе с использованием современных информационно коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	<i>Знает</i> принципы разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий, для решения профессиональных задач <i>Умеет</i> разрабатывать оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий, для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта <i>Владеет</i> методами проектирования и программирования интеллектуальных технологий

1. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часов, в том числе 72 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (36 академических часов занятий лекционного типа, 36 академических часов занятий практического типа) и 36 академических часов на самостоятельную работу обучающихся (включая 27 часов на подготовку к экзамену).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
-------------	--

Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР:	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
в том числе контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Контроль из часов на СР	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		
1	Тема 1. Теория сравнений	1	1		1		1	Экзамен	
2	Тема 2. Функция Эйлера	1	1		1		1		
3	Тема 3. Первообразные корни и индексы	1	2		2		2		
4	Тема 4. Группа	1	2		2		2		
5	Тема 5. Подгруппа	1	2		2		2		
6	Тема 6. Кольца поля	1	2		2		2		
7	Тема 7. Поля Галуа	1	2		2		2		
8	Тема 8. Теоремы о полях Галуа	1	2		2		2		
9	Тема 9. Введение в теорию кодирования	1	2		2		2		
10	Тема 10. Линейные коды	1	2		2		2		
11	Тема 11. Кодирование и декодирование линейного кода	1	2		2		2		
12	Тема 12. Операции над кодами	1	2		2		2		
13	Тема 13. Границы параметров кодов	1	2		2		2		
14	Тема 14. Коды, построенные на основе матриц Адамара	1	2		2		2		
15	Тема 15. Мажоритарное декодирование	1	2		2		2		
16	Тема 16. Коды, двойственные кодам Хэмминга.	1	2		2		2		
17	Тема 17. Коды Рида-Маллера	1	2		2		2		
18	Тема 18. Циклические коды	1	1		1		1		
19	Тема 19. Коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема (коды БЧХ)	1	1		1		1		
20	Тема 20. Коды с максимально достижимым кодовым расстоянием (МДР-коды)	1	1		1		1		
21	Тема 21. Линейные переключаемые схемы	1	1		1		1		
8	Промежуточная аттестация (экзамен)	1					27		
	Итого:		36		36		36		

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	Тема 1. Теория сравнений	Теория сравнений. Определение. Свойства сравнений, полная и приведенная системы вычетов. Теоремы о свойствах систем вычетов.
2.	Тема 2. Функция Эйлера	Функция Эйлера. Определение. Мультипликативность и вычисление функции Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Пример применения в криптосистемах с открытым ключом.
3.	Тема 3. Первообразные корни и индексы	Первообразные корни и индексы. Показатель, которому принадлежит число по некоторому модулю. Связь сравнимости чисел со сравнимостью их показателей. Показатели чисел по модулю m , как делители функции Эйлера. Первообразные корни. Модули, по которым существуют первообразные корни. Число первообразных корней. Индексы. Аналогия между индексами и логарифмами. Основные теоремы об индексах.
4.	Тема 4. Группа	Группа. Определение группы. Единичный и обратный элементы. Порядок группы, порядок элемента группы. Показатель группы. Циклическая группа и порядки ее элементов. Примеры групп. Когда приведенная система вычетов является циклической группой?
5.	Тема 5 Подгруппа	Подгруппа. Примеры подгрупп. Смежные классы. Разложение группы по подгруппе. Фактор-группа. Теорема Лагранжа. Нормальные делители. Изоморфизм и гомоморфизм групп.
6.	Тема 6. Кольца и поля	Кольца и поля. Определение кольца. Делители нуля. Область целостности. Определение поля, характеристика поля. Подполе. Примеры колец и полей. Идеал. Примеры идеалов. Идеалы поля.
7.	Тема 7. Поля Галуа	Поля Галуа. Определение поля и построение поля по модулю неприводимого многочлена. Расширение поля, степень расширения. Мультипликативная группа поля. Элементы поля, как корни многочлена $X^{q^m} - X$. Теоремы Эйлера и Ферма. Теорема Вильсона. Цикличность мультипликативной группы поля. Аддитивная группа поля. Поле как векторное пространство. Базис поля.
8.	Тема 8. Теоремы о полях Галуа	Теоремы о полях Галуа. Минимальный многочлен; неприводимость, делимость на минимальный многочлен. Существование минимального многочлена для произвольного элемента поля. Делимость многочлена $X^{q^m} - X$ на неприводимый многочлен над $GF(q)$. Делимость многочлена $X^{q^m} - X$ на многочлен $X^{q^n} - X$. Элементы β и β^q как корни одного и того же многочлена. Сопряженные элементы поля Галуа. Циклотомические классы. Подполе поля $GF(q^m)$. Степени неприводимых делителей многочлена $X^{q^m} - X$. Порядок корней неприводимого многочлена и порядок неприводимого многочлена. Примитивный многочлен. Изоморфизм полей. Автоморфизмы поля Галуа. Группа

		автоморфизмов (группа Галуа) поля Галуа. Порядок группы Галуа. Связь между подгруппами группы автоморфизмов с подполями поля Галуа.
9.	Тема 9. Введение в теорию кодирования	Локальная защита: механизмы разграничения уровней доступа, аутентификация и авторизация пользователей, управление доступом к ресурсам. Сетевая защита: файерволлы и фильтры, управление активностью сетевых служб. Криптография и цифровая подпись. РАМ. Режим суперпользователя.
10.	Тема 10. Линейные коды	Линейные коды. Определение линейного кода как подпространства. Ортогональные подпространства. Минимальное расстояние и минимальный вес кода. Порождающая и проверочная матрицы кода, их приведённо-ступенчатые формы и связь между ними. Информационные и проверочные символы кода. Связь проверочной матрицы линейного кода с минимальным расстоянием d .
11.	Тема 11. Кодирование и декодирование линейного кода	Кодирование и декодирование линейного кода. Информационный вектор и его умножение на порождающую матрицу. Синдром. Синдромы и смежные классы в разложении пространства по кодовому подпространству. Стандартное расположение, лидеры смежных классов. Совершенные коды.
12.	Тема 12. Операции над кодами	Операции над кодами. Удлинение, укорочение линейного кода. Выкалывание. Расширение линейного кода. Пополнение и выбрасывание.
12.	Тема 13. Границы параметров кодов	Границы параметров кодов. Граница Варшамова-Гилберта (вывод для линейных кодов). Границы Синглтона, Хэмминга, Плоткина и Элайса. Другие границы. Оценка сумм биномиальных коэффициентов, асимптотическая форма границ.
14.	Тема 14. Коды, построенные на основе матриц Адамара	Коды, построенные на основе матриц Адамара. Мощность и корректирующая способность. Построение матриц Адамара. Матрицы Адамара и граница Плоткина.
15.	Тема 15. Мажоритарное декодирование	Мажоритарное декодирование. Разделенные проверки. Реализация кодового расстояния.
16.	Тема 16. Коды, двойственные кодам Хэмминга	Коды, двойственные кодам Хэмминга. Кодовое расстояние и мажоритарное декодирование.
17.	Тема 17. Коды Рида-Маллера	Коды Рида-Маллера Порождающая матрица. Порядок кода Рида-Маллера. Кодовое расстояние. Кодирование и декодирование.
18.	Тема 18. Циклические коды	Циклические коды. Кольцо $F[x]/(x^n - 1)$ многочленов по модулю многочлена $x^n - 1$. Циклическое подпространство, циклический код, как идеал. Порождающий многочлен. Проверочный многочлен. Порождающая и проверочная матрицы циклического кода, их приведённо-ступенчатые формы и связь между ними. Кодирование циклического кода. Задание циклического кода корнями его порождающего многочлена. Длина и число проверочных символов циклического кода.
19.	Тема 19. Коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема (коды БЧХ)	Коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема (коды БЧХ). Определение кода БЧХ. Длина кода. Гарантированное и истинное кодовое расстояние кода БЧХ. Число информационных символов кода БЧХ. Двоичные коды БЧХ. Декодирование двоичного кода БЧХ, исправляющего две ошибки. Общий случай

		декодирования двоичного кода. Многочлен локаторов ошибок. Алгоритм декодирования Питерсона-Цирлера. Тождества Ньютона. Основная теорема декодирования. Сложность декодирования. Декодирование недвоичных кодов БЧХ.
20.	Тема 20. Коды с максимально достижимым кодовым расстоянием (МДР-коды)	Коды с максимально достижимым кодовым расстоянием (МДР-коды. Информационные совокупности кода. Связь между информационными совокупностями кода и кодовым расстоянием МДР-кода. Дуальный код МДР-кода. Укорочение и выкалывание МДР-кода. Миноры порождающей матрицы. Коды Рида-Соломона. Удлинение кодов Рида-Соломона. Проверочные матрицы удлиненных кодов. Информационный многочлен и компоненты кодового вектора. Декодирование кодов Рида-Соломона. Исправление пачек ошибок. Каскадные коды.
21.	Тема 21. Линейные переключаемые схемы	Линейные переключаемые схемы. Умножение и деление многочленов посредством регистров сдвига с линейными обратными связями. Применение для кодирования и декодирования. Схемы умножения на константу поля Галуа и сопровождающая матрица. Мажоритарное декодирование посредством регистра сдвига с линейными обратными связями. Основные сведения о методах диагностики посредством переключаемых схем.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия

Практическое занятие 1. Теория сравнений. Функция Эйлера.

1. Свойства сравнений, полная и приведенная системы вычетов.
2. Теоремы о свойствах систем вычетов.
3. Мультипликативность и вычисление функции Эйлера.
4. Теоремы Эйлера и Ферма.
5. Применение в криптосистемах с открытым ключом.

Практическое занятие 2. Первообразные корни и индексы.

1. Первообразные корни и индексы.
2. Показатели чисел по модулю m , как делители функции Эйлера.
3. Первообразные корни. Число первообразных корней.
4. Индексы. Аналогия между индексами и логарифмами.
5. Теоремы об индексах.

Практическое занятие 3. Группа.

1. Определение группы.
2. Единичный и обратный элементы.

3. Порядок группы, порядок элемента группы.
4. Показатель группы.
5. Циклическая группа и порядки ее элементов.

Практическое занятие 4. Подгруппа.

1. Смежные классы.
2. Разложение группы по подгруппе.
3. Фактор-группа.
4. Теорема Лагранжа.
5. Нормальные делители.
6. Изоморфизм и гомоморфизм групп.

Практическое занятие 5. Кольца и поля.

1. Определение кольца.
2. Делители нуля.
3. Область целостности.
4. Определение поля, характеристика поля.
5. Подполе.
6. Идеал.
7. Идеалы поля.

Практическое занятие 6. Поля Галуа.

1. Определение поля и построение поля по модулю неприводимого многочлена.
2. Расширение поля, степень расширения.
3. Мультипликативная группа поля.
4. Элементы поля, как корни многочлена $X^{q^m} - X$.
5. Теоремы Эйлера и Ферма. Теорема Вильсона.
6. Цикличность мультипликативной группы поля.
7. Аддитивная группа поля.
8. Поле как векторное пространство.
9. Базис поля.

Практическое занятие 7. Теоремы о полях Галуа.

1. Минимальный многочлен; неприводимость, делимость на минимальный многочлен.
2. Существование минимального многочлена для произвольного элемента поля.
3. Сопряженные элементы поля Галуа.
4. Циклотомические классы.

5. Порядок корней неприводимого многочлена и порядок неприводимого многочлена.
6. Примитивный многочлен.
7. Изоморфизм полей.
8. Автоморфизмы поля Галуа. Порядок группы Галуа.

Практическое занятие 8. Введение в теорию кодирования.

1. Локальная защита: механизмы разграничения уровней доступа, аутентификация и авторизация пользователей, управление доступом к ресурсам.
2. Сетевая защита: фаерволлы и фильтры, управление активностью сетевых служб.
3. Криптография и цифровая подпись.
4. РАМ.
5. Режим суперпользователя.

Практическое занятие 9. Линейные коды.

1. Определение линейного кода как подпространства.
2. Ортогональные подпространства.
3. Минимальное расстояние и минимальный вес кода.
4. Порождающая и проверочная матрицы кода.
5. Информационные и проверочные символы кода.
6. Связь проверочной матрицы линейного кода с минимальным расстоянием d .

Практическое занятие 10. Кодирование и декодирование линейного кода.

1. Информационный вектор и его умножение на порождающую матрицу.
2. Синдром.
3. Синдромы и смежные классы в разложении пространства по кодовому подпространству.
4. Стандартное расположение, лидеры смежных классов.
5. Совершенные коды.

Практическое занятие 11. Операции над кодами.

1. Удлинение, укорочение линейного кода.
2. Выкалывание.
3. Расширение линейного кода.
4. Пополнение и выбрасывание.

Практическое занятие 12. Границы параметров кодов.

1. Граница Варшамова-Гилберта (вывод для линейных кодов).
2. Границы Синглтона, Хэмминга, Плоткина и Элайса.
3. Другие границы.
4. Оценка сумм биномиальных коэффициентов, асимптотическая форма границ.

Практическое занятие 13. Коды, построенные на основе матриц Адамара.

1. Мощность и корректирующая способность.
2. Построение матриц Адамара.
3. Матрицы Адамара и граница Плоткина.

Практическое занятие 14. Мажоритарное декодирование.

1. Разделенные проверки.
2. Реализация кодового расстояния.

Практическое занятие 15. Коды, двойственные кодам Хэмминга.

1. Кодовое расстояние и мажоритарное декодирование.

Практическое занятие 16. Коды Рида-Маллера.

1. Порождающая матрица.
2. Порядок кода Рида-Маллера.
3. Кодовое расстояние.
4. Кодирование и декодирование.

Практическое занятие 17. Циклические коды. Коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема (коды БЧХ)

1. Циклическое подпространство, циклический код, как идеал.
2. Порождающий многочлен. Проверочный многочлен. Порождающая и проверочная матрицы циклического кода.
3. Кодирование циклического кода. Задание циклического кода корнями его порождающего многочлена.
4. Длина и число проверочных символов циклического кода.
5. Определение кода БЧХ.
6. Двоичные коды БЧХ. Декодирование двоичного кода БЧХ, исправляющего две ошибки.
7. Многочлен локаторов ошибок.
8. Алгоритм декодирования Питерсона-Цирлера.
9. Тожества Ньютона.

10. Основная теорема декодирования.
11. Декодирование недвоичных кодов БЧХ.

Практическое занятие 18. Коды с максимально достижимым кодовым расстоянием (МДР-коды). Линейные переключательные схемы.

1. Информационные совокупности кода.
2. Дуальный код МДР-кода.
3. Укорочение и выкалывание МДР-кода.
4. Миноры порождающей матрицы.
5. Коды Рида-Соломона.
6. Декодирование кодов Рида-Соломона.
7. Исправление пачек ошибок.
8. Каскадные коды.
9. Умножение и деление многочленов посредством регистров сдвига с линейными обратными связями. Применение для кодирования и декодирования.
10. Схемы умножения на константу поля Галуа и сопровождающая матрица.
11. Мажоритарное декодирование посредством регистра сдвига с линейными обратными связями.
12. Методы диагностики посредством переключательных схем.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	в течение семестра	Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-источниками. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к экзамену	36 часов	УО-1 Собеседование; Экзамен
		ИТОГО	36 часов	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью образовательного процесса и рассматривается как организационная форма обучения.

Самостоятельная работа по дисциплине осуществляется в виде внеаудиторных форм познавательной деятельности.

Самостоятельная работа включает в себя повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам занятий.

Результаты самостоятельной работы представляются в виде ответов на основные положения теоретического и практического материала дисциплины по темам; собственных действий, осуществляемых в ходе подготовки к практическим заданиям.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Общие критерии оценки выполнения самостоятельной работы – правильность ответов на вопросы по темам теоретической части дисциплины, верность получаемых ответов в ходе опроса (собеседования), достижение правильного результата при осуществлении собственных действий.

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студента (магистранта) учебного материала;
- умения студента (магистранта) использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- умения студента (магистранта) активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Подготовка к практическому занятию

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем.

Работа с литературой.

Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при подготовке к практическим занятиям рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

5. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/ темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Темы: 1-21	ОПК-2.3 Применяет современные информационно - коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	<i>Знает</i> современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. <i>Умеет</i> применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. <i>Владеет</i> навыками решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта с применением современных информационно - коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий, инструментальных сред и программно-технических платформ	Работа на практическом занятии: УО-1 собеседование (опрос)	Экзамен
2.	Темы: 1-21	ОПК-2.4 Обосновывает выбор современных информационно - коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий	<i>Знает</i> состав современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий. <i>Умеет</i> осуществлять выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий, осуществлять поиск решений на основе научной методологии. <i>Владеет</i> навыками обоснования выбора информационно - коммуникационных и	Работа на практическом занятии: УО-1 собеседование (опрос)	Экзамен

			интеллектуальных компьютерных технологий при выполнении исследований		
3.	Темы: 1-21	ОПК-2.5 Разрабатывает оригинальные программные средства в том числе с использованием современных информационно коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	<i>Знает</i> принципы разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий, для решения профессиональных задач <i>Умеет</i> разрабатывать оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий, для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта <i>Владеет</i> методами проектирования и программирования интеллектуальных технологий	Работа на практическом занятии: УО-1 собеседование (опрос)	Экзамен

* Формы оценочных средств:
собеседование (УО-1)

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Сагалович, Ю. Л. Введение в алгебраические коды / Ю. Л. Сагалович. – М.: ИППИ РАН, 2010. – 302 с.
2. Коблиц, Н. Курс теории чисел и криптографии / Н. Коблиц. - М.: ТВМ, 2012. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:16477&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Блейхут, Р. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки. - М.: Мир. 1986. – 576 с.
2. Мак-Вильямс Ф.Дж., Слоэн Н.Дж. Теория кодов, исправляющих ошибки. М.: Связь. 1979. – 744 с.
3. Ван дер Варден Б.Л. Алгебра. М.: Наука. 1976. – 648 с.
4. Питерсон У., Уэлдон Э. Коды, исправляющие ошибки. М.: Мир. 1976. – 593 с.

5. Виноградов, И. М. Основы теории чисел. М.: Наука, 1972. – 408 с.
6. Бухштаб, А. А. Теория чисел. М.: Просвещение, 1966. – 385 с.
7. Сагалович, Ю.Л. Введение в алгебраические коды: учебное пособие / Ю.Л. Сагалович. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИППИ РАН, 2014. – 310 с.
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:756734&theme=FEFU>
8. Ларин, С. И. Алгебра и теория чисел. Группы, кольца и поля : учебное пособие для вузов по естественнонаучным направлениям / С. В. Ларин. - Москва: Юрайт, 2020.
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:884134&theme=FEFU>
9. Чеканов С.Г., Степанова А.А. Структура конечных полей: учебно-методич. пособие / С.Г. Чеканов, Степанова А.А. - Владивосток: Издательский дом Дальневосточного федерального университета, 2013. – 28 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://asvk.cs.msu.ru>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине может быть использовано следующее программное обеспечение:

Операционная система ALT Linux MATE Starterkit 9 лицензия GPL

Операционная система Microsoft Windows 10 Education академическая лицензия

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Система федеральных образовательных порталов «ИКТ в образовании»
<http://www.ict.edu.ru>
2. Российский портал открытого образования <http://www.openet.ru>
3. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
4. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
5. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной формой работы при изучении дисциплины являются лекционные и практические занятия.

При организации учебной деятельности на лекционных занятиях широко используются как традиционные, так и современные электронные носители информации, а также возможности информационных и коммуникационных образовательных технологий.

Цели лекционных занятий:

- создать условия для углубления и систематизации знаний по дисциплине;
- научить студентов использовать полученные знания для решения задач профессионального характера.

Лекционные и практические занятия проводятся в учебной группе.

Со стороны преподавателя студентам оказывается помощь в формировании навыков работы с литературой, анализа литературных источников.

Следует учитывать, что основной объем информации студент должен усвоить в ходе систематической самостоятельной работы с материалами, размещенными как на электронных, так и на традиционных носителях.

Для углубленного изучения материала курса дисциплины рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу.

Литературные источники доступны обучаемым в научной библиотеке (НБ) ДВФУ, а также в электронных библиотечных системах (ЭБС), с доступом по гиперссылкам — ЭБС издательства "Лань" (<http://e.lanbook.com/>), ЭБС Znanium.com НИЦ "ИНФРА-М" (<http://znanium.com/>), ЭБС IPRbooks (<http://iprbookshop.ru/>) и другие ЭБС, используемые в ДВФУ <https://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/>

Формами текущего контроля результатов работы студентов по дисциплине являются собеседование (опрос, работа на практических занятиях).

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется в форме экзамена в конце 1 семестра.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ДФУ располагает соответствующей материально-технической базой, включая современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеющую выход в Интернет.

Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным оборудованием. Материальная база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, ауд. D 733,733а.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 13)</p> <p>Оборудование:</p> <p>ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт.</p> <p>Доска аудиторная,</p> <p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами Microsoft Office 2013(13 шт.) и аудиовизуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE</p>	<p>1С Предприятия8 (8.2), 7-Zip, ABBYY Lingvo12,Alice 3, Anaconda3,Autodesk,CodeBlocks,CorelDRAW X7,Dia,Directum4.8,DosBox-0.74,Farmanager,Firebird 2.5,FlameRobin,Foxit Reader,Free Pascal,Geany,Ghostscript,Git,Greenfoot,gsview,Inscapе0.91,Java,Java development Kit,Kaspersky,Lazarus,LibreOffice4.4,MatLab R2017b,Maxima 5.37.2,Microsoft Expression,Microsoft Office 2013,Microsoft Silverlight,Microsoft Silverlight 5SDK-русский,MicrosoftSistem Center,Microsoft Visial Studio</p> <p>2012,MikTeX2.9,MySQL,NetBeans,Notepad++,Oracle VM</p> <p>VirtualBox,PascalABC.NET,PostgreSQL 9.4,PTC Mathcad,Putty,PyQt GPL v5.4.1 for Pythonv 3.4,Pyton2.7(3.4,3.6),QGIS Brighton,RStudio,SAM CoDeC Pack,SharePoint,Strawberry Perl,Tecnomatix,TeXnicCenter,TortoiseSVN, Unity2017.3.1f1,Veusz,Vim8.1,Visual Paradigm CE,Visual Studio2013,Windows Kits,Windows Phone SDK8.1,Xilinx Design ToolsAcrobat ReaderDC,AdobeBridge CS3,AdobeDeviceCentralCS3,Adobe ExtendScript Toolkit 2,Adobe Photoshpe CS3,DVD-студия</p> <p>Windows,GoogleChrome,Internet Explorer,ITMOproctor,Mozilla Firefox, Visual Studio Installer,Windows Media Center, WinSCP</p>

<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А ауд. А1042 аудитория для самостоятельной работы студентов</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой</p>	<p>Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center</p>
---	---	--

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.