


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра информатики

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы

 Буинцев Д.Н.
«_24_» сентября 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1.О.11 «Компьютерная алгебра»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

10.03.01 Информационная безопасность

профиль

*Безопасность автоматизированных систем (по отрасли или в сфере
профессиональной деятельности)*

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск
2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.11 Компьютерная алгебра составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность.


Программу составил:

Осипов Г.С., профессор кафедры информатики



Рабочая программа дисциплины Б1.О.11 Компьютерная алгебра утверждена на заседании кафедры информатики, протокол № 8 от 19 марта 2024 г.

Исполняющий обязанности
заведующего кафедрой информатики



 Осипов Г.С.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины «Компьютерная алгебра» является формирование общепрофессиональных компетенций будущих специалистов в области информационной безопасности. Опираясь на знания, полученные при изучении курсов высшей математики, теоретических основ информатики и программирования рассмотреть теоретические основы компьютерной алгебры на базе современного пакета символьной математики.

Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- знакомство с основными понятиями и техникой символьных вычислений;
- научить строить модели задач, используя парадигму компьютерной алгебры;
- научить базовым навыками работы в системе символьной математики для решения прикладных задач профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерная алгебра» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) (Б1.О.11) подготовки студентов по направлению подготовки бакалавров 10.03.01 Информационная безопасность.

Пререквизиты дисциплины:

Для освоения данной дисциплины студент должен владеть компетенциями, сформированными основными понятиями дисциплин Математический анализ, Теоретические основы информатики, Языки и методы программирования.

Постреквизиты дисциплины:

Освоение данной дисциплины должно подготовить студентов к дальнейшему образованию в области вычислительной техники и систем обработки информации, в частности к изучению курсов: Методы оптимизации, Численные методы, Компьютерное моделирование, Web-технологии, языки и средства создания web-приложений, прохождению технологических практик, ведению научно-исследовательской работы.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3	Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.1 Знает основные понятия математического анализа и алгебры, необходимые для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.2 Умеет применять основные математические методы, а также методы теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Владеет практическими навыками решения математических задач и построения статистических моделей экспериментов при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы (**144** академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	семестр	всего
	4	
Общая трудоемкость	144	144
Контактная работа:	60	60
Лекции (Лек)	18	18
Лабораторные работы (Лаб)	36	36
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) (Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)	5	5
Контактная работа в период промежуточной аттестации (КонтПА)	1	1
Промежуточная аттестация экзамен	26	26
Самостоятельная работа:	58	58
- самостоятельное изучение разделов (перечислить);	2	2
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий);	14	14
- подготовка к лабораторным занятиям;	36	36
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	6	6

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		семестр	контактная			Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1.	Тема 1. Основные понятия и определения.	4	2	0	4	4	Устный опрос по теме лекции. Проверка домашнего задания.
2.	Тема 2. Неопределенные уравнения в целых числах		2	0	4	6	Устный опрос по теме лекции. Проверка домашнего задания.
3.	Тема 3. Теория сравнений.		2	0	4	6	Устный опрос по теме лекции. Проверка домашнего задания.
4.	Тема 4. Линейная алгебра		2	0	4	6	Устный опрос по теме лекции. Проверка домашнего задания.
5.	Тема 5. Системы уравнений		2	0	4	6	Устный опрос по теме лекции. Проверка домашнего задания.
6.	Тема 6. Алгебра полиномов		2	0	4	6	Устный опрос по теме лекции. Проверка домашнего задания.
7.	Тема 7. Корни полиномов		2	0	4	6	Устный опрос по теме лекции. Проверка домашнего задания.

8.	Тема 8. Комплексные числа		2	0	4	6	Устный опрос по теме лекции. Проверка домашнего задания.
9.	Тема 9. Алгоритмы трансформации данных		2	0	4	6	Устный опрос по теме лекции. Проверка домашнего задания.
	экзамен					6	Устный экзамен (по билетам)
	итого:	112	18	0	36	58	

4.3. Содержание разделов дисциплины

Тема 1 Основные понятия и определения

Алгебра целых чисел. Алгебраическая структура кольцо. Делимость в кольце целых чисел. Простые числа. Факторизация натуральных чисел.

Тема 2 Неопределенные уравнения в целых числах

Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное. Неопределенные (Диофантовы) уравнения первой степени с двумя неизвестными.

Тема 3 Теория сравнений

Сравнимость целых чисел. Классы вычетов, группа классов вычетов. Кольцо классов вычетов. Решение сравнений. Алгоритмы решения сравнений.

Тема 4. Линейная алгебра

Основы векторной алгебры. Матричная алгебра. Определители, миноры и алгебраические дополнения элементов матриц. Обратная матрица, ранг матрицы.

Тема 5 Системы уравнений

Системы линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и собственные векторы линейных операторов (матриц).

Тема 6. Алгебра полиномов

Кольцо полиномов. Делимость полиномов. Основы работы с полиномами в среде Mathematica. Разложение рациональных дробей на простейшие. признаки существования целочисленного и рационального корня полинома с целыми коэффициентами

Тема 7 Корни полиномов

Деление полинома на $(x-c)$. Теорема Безу. Схема Горнера. НОД, НОК многочленов. Корни полинома. Полиномы от нескольких переменных. Симметрические многочлены. Лексикографическое упорядочение. Алгоритмы решений.

Тема 8. Комплексные числа.

Поле комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа, геометрическая, тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Муавра. Корни n -й степени из комплексного числа. Алгоритмы вычислений.

Тема 9. Алгоритмы трансформации данных.

Алфавитное кодирование. Кодирование с минимальной избыточностью. Помехоустойчивое кодирование. Сжатие данных. Шифрование.

4.4 Темы и планы лабораторных занятий

Лабораторное занятие №1 (4 ч.)

Тема Введение. Основные понятия и определения

Вопросы для обсуждения:

1. Алгебра целых чисел.
2. Алгебраическая структура кольцо.
3. Делимость в кольце целых чисел.

4. Простые числа.
5. Факторизация натуральных чисел.
6. Примеры реализации.

Лабораторное занятие №2 (4 ч.)

Тема Неопределенные уравнения в целых числах

Вопросы для обсуждения:

1. Наибольший общий делитель.
2. Наименьшее общее кратное.
3. Неопределенные (Диофантовы) уравнения первой степени с двумя неизвестными.
4. Особенности реализации.

Лабораторное занятие №3 (4 ч.)

Тема Теория сравнений

Вопросы для обсуждения:

1. Сравнимость целых чисел.
2. Классы вычетов, группа классов вычетов.
3. Кольцо классов вычетов.
4. Решение сравнений.
5. Алгоритмы решения сравнений.
6. Особенности реализации.

Лабораторное занятие №4 (4 ч.)

Тема Линейная алгебра.

Вопросы для обсуждения:

1. Основы векторной алгебры.
2. Матричная алгебра.
3. Определители, миноры и алгебраические дополнения элементов матриц.
4. Обратная матрица, ранг матрицы
5. Особенности реализации.

Лабораторное занятие №5 (4 ч.)

Тема Системы уравнений

Вопросы для обсуждения:

1. Системы линейных алгебраических уравнений.
2. Собственные числа и собственные векторы линейных операторов (матриц).
3. Особенности реализации.

Лабораторное занятие №6 (4 ч.)

Тема Алгебра полиномов

Вопросы для обсуждения:

1. Кольцо полиномов.
2. Делимость полиномов.
3. Основы работы с полиномами в среде Mathematica.
4. Разложение рациональных дробей на простейшие.
5. Признаки существования целочисленного и рационального корня полинома с целыми коэффициентами.
6. Особенности реализации.

Лабораторное занятие №7 (4 ч.)

Тема Корни полиномов

Вопросы для обсуждения:

1. Деление полинома на $(x-c)$.
2. Теорема Безу. Схема Горнера.
3. НОД, НОК многочленов.
4. Корни полинома.
5. Полиномы от нескольких переменных.
6. Симметрические многочлены.
7. Лексикографическое упорядочение. Алгоритмы решений.

Лабораторное занятие №8 (4 ч.)

Тема **Комплексные числа**

Вопросы для обсуждения:

1. Поле комплексных чисел.
2. Алгебраическая форма комплексного числа, геометрическая, тригонометрическая формы комплексного числа.
3. Формула Муавра. Корни n -й степени из комплексного числа.
4. Алгоритмы вычислений.

Лабораторное занятие №9 (4 ч.)

Тема **Алгоритмы трансформации данных**

Вопросы для обсуждения:

1. Алфавитное кодирование.
2. Кодирование с минимальной избыточностью.
3. Помехоустойчивое кодирование.
4. Сжатие данных.
5. Шифрование.

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

№	Название темы	Количество часов
1.	Работа с полиномами в пакете Wolfram Mathematica	2

Вопросы для самоконтроля:

1. Делимость полиномов.
2. Односторонние пределы рациональных функций
3. Разложение полиномов на множители.

6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
	4 семестр		
1.	Тема 1. Основные понятия и определения.	Лекция	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторные занятия 1-2	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
2.	Тема 2. Неопределенные уравнения в целых числах	Лекция	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторные занятия 1-2	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
3.	Тема 3. Теория сравнений.	Лекция	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторные занятия 1-2	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
4.	Тема 4. Линейная алгебра	Лекция	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторные занятия 1-2	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
5.	Тема 5. Системы уравнений	Лекция	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторные занятия 1-2	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
6.	Тема 6. Алгебра полиномов	Лекция	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторные занятия 1-2	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
7.	Тема 7. Корни полиномов	Лекция	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторные занятия 1-2	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
8.	Тема 8. Комплексные числа	Лекция	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторные занятия 1-2	Лабораторное занятие в

9.	Тема 9. Алгоритмы трансформации данных		компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
		Лекция	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторные занятия 1-2	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные варианты индивидуальных заданий

9 Индивидуальные задания (решить аналитически и в среде WM)

9.1 Решение уравнений в целых числах

1. Найти частное и общее решения $\begin{cases} x = x_0 + \alpha C \\ y = y_0 + \beta C \end{cases}$ линейных диофантовых уравнений

$$a \cdot x + b \cdot y = c; (a, b, c, x, y \in \mathbb{Z})$$

2. Определить при каком значении параметра t решение, полученное с использованием

функции Эйлера $\begin{cases} x(t) = ca^{a(b)-1} + bt \\ y(t) = c \frac{1-a^{a(b)}}{b} - at \end{cases}$, совпадает с частным решением (при $C=0$) заданного

уравнения.

1	$407x - 2816y = 33$	2	$3x - 4y = 1$	3	$27x - 40y = 1$	4	$54x + 37y = 1$
5	$107x + 84y = 1$	6	$13x - 15y = 7$	7	$42x + 34y = 5$	8	$24x - 56y = 72$
9	$253x - 449y = 3$	10	$9x - 23y = 10$	11	$9x + 13y = -5$	12	$13x - 19y = 9$
13	$13x + 17y = 3$	14	$5x - 8y = 19$	15	$15x + 8y = 11$	16	$53x - 7y = -16$

9.2 Нахождение предела функций натурального аргумента.

Задана функция $F = F(n)$, требуется построить ее график и найти $\lim_{n \rightarrow \infty} F(n)$.

1	$\frac{1+2+\dots+n}{n-n^2+3}$ $\frac{(3-n)^2+(3+n)^2}{(3-n)^2-(3+n)^2}$	$-\frac{1}{2}$	2	$\frac{2^n+7^n}{2^n-7^{n-1}}$ $\frac{(3-n)^4-(2-n)^4}{(1-n)^4-(1+n)^4}$	-7
3	$\frac{(2n+1)!+(2n+2)!}{(2n+3)!}$ $\frac{(3-n)^4-(2-n)^4}{(1-n)^3-(1+n)^3}$	0	4	$\frac{1}{n^2} + \frac{2}{n^2} + \frac{3}{n^2} + \dots + \frac{n-1}{n^2}$ $\frac{(1-n)^4-(1+n)^4}{(1+n)^3-(1-n)^3}$	$\frac{1}{2}$

1. Основные понятия об алгебраических системах.
2. Принципы функционирования систем символьной математики.
3. Основы теории целых чисел.
4. Простые числа, факторизация чисел.
5. Алгоритмы целочисленной делимости.
6. Основные функции целочисленной символьной математики
7. Полиномы, делимость. НОД и НОК полиномов
8. Представление комплексных чисел.
9. Разложение рациональных дробей на простейшие.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого увязывается теория с практикой, он показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает и использует рациональные и современные средства решения поставленной проблемы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу, излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении поставленной задачи.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который знает только основной программный материал, но не усвоил особенностей, допускает в ответе неточности, некорректно формулирует основные законы и правила, затрудняется в выполнении практических задач.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает в ответе существенные ошибки, с затруднениями выполняет практические задания.

Форма контроля	За одну работу		Всего	
	Мин. баллов	Макс. баллов	Мин. баллов	Макс. баллов
Текущий контроль:				
Активная работа на занятии	0,25	0,5	9	18
Выполнение домашнего задания	0,75	0,75	27	27
Выполнение заданий самостоятельной работы	1	3	1	3
коллоквиум	1	3	3	9
Промежуточная аттестация (экзамен)			20	43
Итого за семестр			60	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

1. Панкратьев, Е. В. Введение в компьютерную алгебру : учебное пособие / Е. В. Панкратьев. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 324 с. — ISBN 978-5-4497-1639-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120475.html>
2. Ряднов, А. В. Алгебраические системы. Кольца и поля : учебно-методическое пособие / А. В. Ряднов, Т. В. Меренкова, М. Е. Булатникова. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2022. — 56 с. — Текст : электронный // Цифровой

- образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122047.html>
3. Ряднов, А. В. Алгебраические системы. Кольца и поля : учебно-методическое пособие / А. В. Ряднов, Т. В. Меренкова, М. Е. Булатникова. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 56 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122047.html>

9.2. Дополнительная литература

1. Хныкина, А. Г. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / А. Г. Хныкина. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 99 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69383.html>
2. Куликов, А. И. Алгоритмические основы современной компьютерной графики / А. И. Куликов, Т. Э. Овчинникова. — 2-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 230 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73660.html>
3. Зюзьков В.М. Компьютерная алгебра. — Томск: Изд-во Томского ун-та, 2014. - 121 с. http://www.math.tsu.ru/sites/default/files/mmf2/e-resources/Computer_algebra_Zyuzkov.pdf
4. Седов Е. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica. [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/4765/1039/info>
5. . Wolfram Mathematica. Русскоязычная поддержка. [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.wolframmathematica.ru/>
6. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica: <http://www.intuit.ru/studies/courses/4765/1039/info>

9.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);
2. Microsoft Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License 2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)
3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),
5. Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
6. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),
7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
8. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
9. Microsoft Windows 10 Pro, 64 bit, Rus, OEM, Операционная система
10. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition.
11. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server, VirtSvr, License, Education Renewal
12. ABBYY FineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),
13. Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441),
14. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014
15. Visual Studio Professional

16. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор № 5044 от 14.05. 2022 года (ежегодное продление).

9.4.Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии» (<https://habr.com/>)
2. Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- (<https://github.com/>)
3. База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" (<http://www.nt.ru>)
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии (http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6)
5. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM (<http://znanium.com/>)
6. Цифровая коллекция электронных версий изданий (учебники, учебные пособия, учебно-методические документы, монографии) по экономическим, естественным, техническим и гуманитарным наукам, сгруппированных по тематическим и целевым признакам.
7. Электронная библиотечная система «BOOK.ru» издательства «КноРус медиа» (<https://www.book.ru/>)
8. Интернет-университет информационных технологий (www.intuit.ru)
9. Онлайн среда разработки приложений (ideone.com)
10. Журнал «КомпьютерПресс» (www.compress.ru)
11. Издательство «Открытые системы» (www.osp.ru)
12. Издание о высоких технологиях (www.cnews.ru)
13. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
14. Polpred.com Обзор СМИ (<http://polpred.com/>)
15. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
16. Электронная библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)
17. Электронная библиотечная система Национальная электронная библиотека (<https://нэб.рф>)
18. Электронная библиотечная система Юрайт (<http://www.biblio-online.ru>)

10.Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

для слепых и слабовидящих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением зрения;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для преподавания и изучения дисциплины используется лекционная аудитория, обеспеченная мультимедиа проектором и сопутствующим оборудованием, интерактивной доской. Используются УМК дисциплины (на бумажном и электронном носителях), фонд

научной библиотеки университета, методические и учебно-методические материалы кафедры информатики.

К рабочей программе прилагаются:

Приложение 1 – Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю);

Приложение 2 – Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).