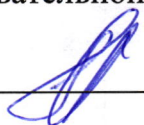


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра электроэнергетики и физики

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы

. Осипов Г.С.

" 22 " мая 2025 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины

*Б1.В.ДВ.05.01 «Основы микроэлектроники»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*09.03.03 Прикладная информатика*

профиль

*Автоматизированные системы обработки информации и управления*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*очная*

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск

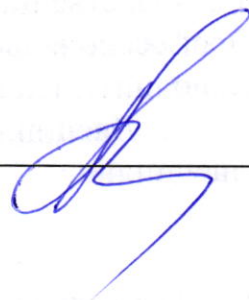
2025

Рабочая программа дисциплины Основы микроэлектроники составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Программу составил(и):

Федоров О.А.

к.п.н., доцент кафедры электроэнергетики и физики



Рабочая программа дисциплины «Основы микроэлектроники» утверждена на заседании кафедры электроэнергетики и физики протокол № 9 «12» мая 2025 г

Заведующий кафедрой

Максимов В.П. д.п.н., профессор



## 1. Цель и задачи дисциплины

### Цель дисциплины

Изучение основ программирования микроконтроллеров, включающего реализацию операционных систем реального времени (ОСРВ), управление процессами, управление памятью, управление вводом-выводом.

### Задачи дисциплины

1. Сформировать и развить теоретические знания основных методов программирования микроконтроллеров с использованием операционных систем реального времени (ОСРВ).
2. Сформировать практические навыки выбора и применения технологии программирования для задач автоматизации обработки информации с применением микроконтроллеров.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы микроэлектроники» относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) к разделу дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению подготовки бакалавров 09.03.03 Прикладная информатика.

Пререквизиты дисциплины:

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин: Операционные системы, Языки и методы программирования, Основы робототехники, Конструирование роботов

Постреквизиты дисциплины:

Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, применяются ими во время технологических практик и в их профессиональной деятельности.

## 3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-1	ПКС-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития информационных технологий	ПКС-1.1 - Знает виды моделей бизнес-процессов, требования к информационной системе, виды архитектур ИС; технологии программирования, тестирования и внедрения ИС; ПКС-1.2 - Умеет разрабатывать модели бизнес-процессов, требования к информационной системе, архитектуру ИС, применять технологии программирования, тестирования и внедрения ИС; ПКС-1.3 – Владеет методами разработки модели бизнес-процессов, требований к информационной системе, архитектур ИС, технологиями программирования, тестирования и внедрения ИС

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

#### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет **2** зачетных единицы (72 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	7 семестр	всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
<b>Лабораторные работы (Лаб)</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Самостоятельная работа:</b> <i>- подготовка к лабораторным занятиям</i>	<b>38</b>	<b>38</b>

#### 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
			контактная					
		семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятел ьная работа		
5 семестр								
	Раздел 1. Введение в логические основы ЭВМ							
1.	Основные понятия микроэлектроники: виды сигналов, классификация микросхем и их условные обозначения. Математические основы цифровой электроники: позиционная система счисления, таблица истинности	7			4	4	Устный опрос по предыдущей лабораторной.	
2.	Математические основы цифровой электроники: позиционная система счисления, таблица истинности, СДНФ, СКНФ, основные законы булевой алгебры, диаграммы Венна, карты Карно.				4	4	Устный опрос по предыдущей лабораторной.	
3.	Базовые логические элементы: классификация логических элементов, базовый элемент ТТЛ.				4	4	Устный опрос по предыдущей лабораторной.	
	Раздел 2. Цифровые устройства							
4.	Цифровые устройства комбинационного типа: шифратор, дешифратор, мультиплексор, двоичный сумматор, преобразователи прямого кода в дополнительный, цифровые					4	4	Устный опрос по предыдущей лабораторной.

	компараторы.					
5.	Цифровые устройства последовательного типа: классификация триггеров (RS-триггеры, D-триггеры, Т- триггеры, JK-триггеры), классификация счетчиков (асинхронный и синхронный счетчики, регистры сдвига, регистры памяти, кольцевые регистры и счётчики).			4	4	Устный опрос по предыдущей лабораторной.
6.	Полупроводниковые запоминающие устройства: классификация запоминающих устройств, виды ПЗУ, статический и динамический типы ОЗУ.			4	6	Устный опрос по предыдущей лабораторной.
7.	Цифровые устройства комбинационного типа: шифратор, дешифратор, мультиплексор, двоичный сумматор, преобразователи прямого кода в дополнительный, цифровые компараторы.			2	6	Устный опрос по предыдущей лабораторной.
8.	Цифровые устройства последовательного типа: классификация триггеров (RS-триггеры, D-триггеры, Т- триггеры, JK-триггеры), классификация счетчиков (асинхронный и синхронный счетчики, регистры сдвига, регистры памяти, кольцевые регистры и счётчики).			2	6	Проверка домашнего задания.
				28	38	
	Зачет:			2		
	Итого:			30	38	

### 4.3. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Введение в логические основы ЭВМ

1. Основные понятия микроэлектроники: виды сигналов, классификация микросхем и их условные обозначения. Математические основы цифровой электроники: позиционная система счисления, таблица истинности
2. Математические основы цифровой электроники: позиционная система счисления, таблица истинности, СДНФ, СКНФ, основные законы булевой алгебры, диаграммы Венна, карты Карно.
3. Базовые логические элементы: классификация логических элементов, базовый элемент ТТЛ.

#### Раздел 2. Цифровые устройства

1. Цифровые устройства комбинационного типа: шифратор, дешифратор, мультиплексор, двоичный сумматор, преобразователи прямого кода в дополнительный, цифровые компараторы.
2. Цифровые устройства последовательного типа: классификация триггеров (RS-триггеры, D-триггеры, Т- триггеры, JK-триггеры), классификация счетчиков (асинхронный и синхронный счетчики, регистры сдвига, регистры памяти, кольцевые регистры и счётчики).
3. Полупроводниковые запоминающие устройства: классификация запоминающих устройств, виды ПЗУ, статический и динамический типы ОЗУ.
4. Цифровые устройства комбинационного типа: шифратор, дешифратор, мультиплексор, двоичный сумматор, преобразователи прямого кода в дополнительный, цифровые компараторы.
5. Цифровые устройства последовательного типа: классификация триггеров (RS-триггеры, D-триггеры, Т- триггеры, JK-триггеры), классификация счетчиков

(асинхронный и синхронный счетчики, регистры сдвига, регистры памяти, кольцевые регистры и счетчики).

#### 4.4 Темы и планы лабораторных занятий

**Лабораторная работа 1.** Основные понятия микроэлектроники: виды сигналов, классификация микросхем и их условные обозначения. Математические основы цифровой электроники: позиционная система счисления, таблица истинности

**Лабораторная работа 2.** Математические основы цифровой электроники: позиционная система счисления, таблица истинности, СДНФ, СКНФ, основные законы булевой алгебры, диаграммы Венна, карты Карно.

**Лабораторная работа 3.** Базовые логические элементы: классификация логических элементов, базовый элемент ТТЛ.

**Лабораторная работа 4.** Цифровые устройства комбинационного типа: шифратор, дешифратор, мультиплексор, двоичный сумматор, преобразователи прямого кода в дополнительный, цифровые компараторы.

**Лабораторная работа 5.** Цифровые устройства последовательного типа: классификация триггеров (RS-триггеры, D-триггеры, Т- триггеры, JK-триггеры), классификация счетчиков (асинхронный и синхронный счетчики, регистры сдвига, регистры памяти, кольцевые регистры и счётчики).

**Лабораторная работа 6.** Полупроводниковые запоминающие устройства: классификация запоминающих устройств, виды ПЗУ, статический и динамический типы ОЗУ.

**Лабораторная работа 7.** Цифровые устройства комбинационного типа: шифратор, дешифратор, мультиплексор, двоичный сумматор, преобразователи прямого кода в дополнительный, цифровые компараторы.

**Лабораторная работа 8.** Цифровые устройства последовательного типа: классификация триггеров (RS-триггеры, D-триггеры, Т- триггеры, JK-триггеры), классификация счетчиков (асинхронный и синхронный счетчики, регистры сдвига, регистры памяти, кольцевые регистры и счётчики).

#### 5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

Не предусмотрены

#### 6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	<i><b>Раздел 1. Введение в логические основы ЭВМ</b></i>	<b>Лабораторная работа 1.</b> Основные понятия микроэлектроники: виды сигналов, классификация микросхем и их условные обозначения. Математические основы цифровой электроники: позиционная система счисления, таблица истинности	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		<b>Лабораторная работа 2.</b> Математические основы цифровой электроники: позиционная система счисления, таблица истинности, СДНФ, СКНФ, основные законы булевой алгебры, диаграммы Венна, карты Карно.	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		<b>Лабораторная работа 3.</b> Базовые логические элементы: классификация логических элементов, базовый элемент ТТЛ.	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		<b>Лабораторная работа 1.</b> Цифровые устройства комбинационного типа:	Лабораторное занятие в

		шифратор, дешифратор, мультиплексор, двоичный сумматор, преобразователи прямого кода в дополнительный, цифровые компараторы.	компьютерном классе.
<b>Раздел 2. Цифровые устройства</b>	<b>Лабораторная работа 2.</b> Цифровые устройства последовательного типа: классификация триггеров (RS-триггеры, D-триггеры, T- триггеры, JK-триггеры), классификация счетчиков (асинхронный и синхронный счетчики, регистры сдвига, регистры памяти, кольцевые регистры и счётчики).		Лабораторное занятие в компьютерном классе.
	<b>Лабораторная работа 3.</b> Полупроводниковые запоминающие устройства: классификация запоминающих устройств, виды ПЗУ, статический и динамический типы ОЗУ.		Лабораторное занятие в компьютерном классе.
	<b>Лабораторная работа 4.</b> Цифровые устройства комбинационного типа: шифратор, дешифратор, мультиплексор, двоичный сумматор, преобразователи прямого кода в дополнительный, цифровые компараторы.		Лабораторное занятие в компьютерном классе.
	<b>Лабораторная работа 5.</b> Цифровые устройства последовательного типа: классификация триггеров (RS-триггеры, D-триггеры, T- триггеры, JK-триггеры), классификация счетчиков (асинхронный и синхронный счетчики, регистры сдвига, регистры памяти, кольцевые регистры и счётчики).		Лабораторное занятие в компьютерном классе.

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

1. Этапы развития электроники. Основные положения и принципы микроэлектроники. История развития микроэлектроники. Факторы, определяющие развитие микроэлектроники. Классификация изделий микроэлектроники. Современные направления развития микроэлектроники.
2. Предмет и основные направления развития микроэлектроники. Интегральная микросхема (ИМС). Чип. Аналоговые и цифровые ИМС. Пленочные, полупроводниковые и гибридные ИМС. Степень интеграции. Классификация ИМС по степени интеграции. Маркировка ИМС.
3. Сигналы и их физическая природа. Классификация сигналов. Дискретные и непрерывные сигналы. Универсальность электрических сигналов.
4. Аналоговые сигналы и их характеристики. Виды аналоговых сигналов. Амплитудный спектр сигнала.
5. Цифровые сигналы и их характеристики. Кодирование информации. Двоичный код. Представление двоичного числа в ЭВМ (параллельное и последовательное, положительная и отрицательная логика).
6. Физические основы микроэлектроники. Полупроводниковые, гибридные и пленочные ИМС. Степень интеграции. Маркировка интегральных микросхем.
7. Логические элементы цифровых устройств и реализуемые ими логические

функции: И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, РАВНОЗНАЧНОСТЬ, НЕРАВНОЗНАЧНОСТЬ. Функционально полная система логических функций. Доказательство функциональной полноты для логических функций И-НЕ и ИЛИ-НЕ.

8. Серии логических элементов. Базовый логический элемент. Основные характеристики базового логического элемента. Базовый элемент транзисторно-транзисторной логики: его схема и принцип работы.
9. Триггер. Состояния триггера. Виды триггеров и их условные обозначения. Управляющие и информационные входы триггеров. Назначение R, S, C, D, T, V, J, K- входов.
10. Асинхронные RS-триггеры на логических элементах И-НЕ и ИЛИ-НЕ: состояния и режимы работы, схема и принципы работы.
11. Синхронные и асинхронные триггеры. Схема синхронного RS-триггера на логических элементах И-НЕ.
12. D-триггер. Схема и принцип работы синхронных статического и динамического D-триггеров.
13. Основные элементарные операции. Основные операционные узлы цифровой техники: назначение, условные обозначения, область применения.
14. Виды регистров. Их применение в качестве запоминающих элементов и преобразователей информации. Схема четырехразрядного параллельного регистра, принцип его работы. Универсальный регистр K155IP1.
15. Последовательный четырехразрядный регистр: схемное решение, условное обозначение.
16. Шифраторы и дешифраторы: схемная реализация, назначение, условное обозначение.
17. Запоминающие устройства. Их основные характеристики и классификация. Иерархический принцип организации памяти в ЭВМ.
18. Полупроводниковые запоминающие устройства. Виды полупроводниковых запоминающих устройств. Полупроводниковые ПЗУ, ППЗУ, РПЗУ.
19. Регистровые и матричные запоминающие устройства. Схема матричного полупроводникового ОЗУ с однокоординатной выборкой (на примере микросхемы K155PY2).
20. Микропроцессор. Однокристальные и секционированные микропроцессоры. Структурная схема микропроцессора. Микропроцессорные комплекты.

## **8. Система оценивания планируемых результатов обучения**

### **Критерии оценивания**

#### **Оценка «зачтено» 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.
- 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.
- 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 «не зачтено»** выставляется

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

Работа на лабораторном занятии – 0,5

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
Контрольная работа	1	3	3	9
Промежуточная аттестация (Зачет)			20	43
Итого за семестр			60	100

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1. Основная литература

1. Основы микроэлектроники : практикум / составители А. С. Грязнов, Ф. М. Бетеньков. — Барнаул : Алтайский государственный педагогический университет, 2021. — 82 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108870.html>
2. Клюбин, В. В. Физические основы микроэлектроники : учебник / В. В. Клюбин. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 189 с. — ISBN 978-5-4486-0137-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71595.html>
3. Филяк, М. М. Конструктивно-технологические основы микроэлектроники : учебное пособие / М. М. Филяк. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 112 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30059.html>
4. Параскевов, А. В. Микроэлектроника и схемотехника : учебник / А. В. Параскевов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 116 с. — ISBN 978-5-9729-1276-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133172.html>
5. Основы микроэлектроники : практикум / составители А. С. Грязнов, Ф. М. Бетеньков. — Барнаул : Алтайский государственный педагогический университет, 2021. — 82 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108870.html>
6. Смирнов, В. А. Физические основы микроэлектроники : учебное пособие / В. А. Смирнов, О. В. Шуваева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 232 с. — ISBN 978-5-9729-0711-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/114992.html>
7. Клюбин, В. В. Физические основы микроэлектроники : учебник / В. В. Клюбин. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 189 с. — ISBN 978-5-4486-0137-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71595.html>

### 9.2. Дополнительная литература

1. Филяк, М. М. Конструктивно-технологические основы микроэлектроники : учебное пособие / М. М. Филяк. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 112 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30059.html>
2. Основы микроэлектроники : практикум / составители А. С. Грязнов, Ф. М. Бетеньков. — Барнаул : Алтайский государственный педагогический университет, 2021. — 82 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108870.html>
3. Абрамов, В. П. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физические основы микроэлектроники» / В. П. Абрамов, В. С. Гаврилов. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2015. — 53 с. — ISBN 978-5-7038-4185-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/135397.html>

### **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. ABBYYFineReader 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. Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- (<https://github.com/>)
2. База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" (<http://www.nt.ru>)
3. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM (<http://znanium.com/>)
4. 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.
5. Электронная библиотечная система «BOOK.ru» издательства «КноРус медиа» (<https://www.book.ru/>)
6. Интернет-университет информационных технологий ([www.intuit.ru](http://www.intuit.ru))
7. Онлайн среда разработки приложений ([ideone.com](http://ideone.com))
8. Журнал «КомпьютерПресс» ([www.compress.ru](http://www.compress.ru))
9. Издательство «Открытые системы» ([www.osp.ru](http://www.osp.ru))
10. Издание о высоких технологиях ([www.cnews.ru](http://www.cnews.ru))
11. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
12. Polpred.com Обзор СМИ (<http://polpred.com/>)
13. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
14. Электронная библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)
15. Электронная библиотечная система Национальная электронная библиотека (<https://нэб.рф>)
16. 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).