



1920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

филиал Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
в г. Новороссийске  
Кафедра информатики и математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по работе с филиалами

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Кубанский государственный университет»

А.А.Евдокимов



21.02.2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Б1.О.22 ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭВМ**

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
Направленность (профиль): Математическое и информационное обеспечение  
экономической деятельности

Программа подготовки: академическая

Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 9 от 10 января 2018 года.

Программу составил(и):

И.Г.Рзун , доцент канд.физ.-мат.наук



С.В. Дьяченко доцент канд.физ.-мат.наук



Рабочая программа дисциплины Физические основы построения ЭВМ  
обсуждена и утверждена на заседании кафедры Информатики и математики  
протокол № 11 от 20.06. 2019 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Рзун И.Г.



Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
филиала УГС 01.00.00 «Математика и механика»  
21.06.2019 г. протокол № 10

Председатель УМК



С.В. Дьяченко

Рецензенты:

Кунина М.К. Директор по развитию ООО «АЙТИ БИЗНЕС ЮГ»

Адамович А.Е. Директор ООО «Финам - Новороссийск»

## Содержание рабочей программы дисциплины

1. Цели и задачи изучения дисциплины.....	4
1.1 Цель освоения дисциплины.....	4
1.2 Задачи дисциплины.....	4
1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Структура и содержание дисциплины.....	6
2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.....	6
2.2 Структура дисциплины:.....	6
2.3 Содержание разделов дисциплины:.....	7
2.3.1 Занятия лекционного типа.....	8
2.3.2 Занятия практического типа.....	9
2.3.3 Лабораторные занятия.....	11
2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	11
2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы.....	11
3. Образовательные технологии.....	12
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	13
4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации.....	13
4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	14
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	15
5.1 Основная литература:.....	15
5.2 . Дополнительная литература:.....	16
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	16
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	17
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	20
8.1 Перечень информационных технологий.....	20
8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.....	20
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Дисциплина «Физические основы построения ЭВМ» ставит своей целью изучение физических законов положенных в основу элементной базы современных ЭВМ и Цели дисциплины соответствуют следующим формируемым компетенциям: ОПК-1, ПК-2.

### 1.2 Задачи дисциплины

Выработать способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;

способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;

способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности;

способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности;

способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы;

Заключаются в ознакомлении студентов с основными понятиями физических основы построения ЭВМ.

### 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физические основы построения ЭВМ» относится к дисциплинам основной части учебного плана.

Данная дисциплина («Физические основы построения ЭВМ») является одной из дисциплин, обеспечивающих практическую подготовку студентов в области вычислительных технологий и визуализации количественных данных.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций: ОПК-1, ПК-2

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> предмет, цель, задачи и методы физических основ ЭВМ.  - устройство, принцип действия основных элементов электротехниче	<b>Уметь:</b> – анализировать основные свойства информации и основных методов ее обработки; – формулировать требования и принимать обоснованные решения по	<b>Владеть:</b> -навыками постановки компьютерного эксперимента моделирующего физические процессы, протекающие в электрических цепях; – элементарны

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			ских цепей;  – основные понятия и содержание физических основ построения ЭВМ.	выбору аппаратно-программных средств для рационального решения задач, связанных с получением и преобразованием информации;	ми навыками проведения расчетов электрических цепей – способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности.
	ПК-2	Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках	<b>Знать:</b> современный математический аппарат.	<b>Уметь:</b> строго доказывать физические утверждения, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; на основе анализа увидеть и корректно сформулировать математически точный результат; применять современные физические основы в исследовательской и прикладной деятельности, изучать информационные системы методами математического прогнозирования и системного анализа, изучать большие системы современными методами	<b>Владеть:</b> навыками применения современного математического аппарата для решения стандартных математических задач. навыками применения современного математического аппарата для решения профессиональных задач; навыками самообразования и повышения мастерства в профессиональной сфере.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных компьютеров в проводимых исследованиях.	

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		5
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	36,2	36,2
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
Занятия лекционного типа	34	34
Лабораторные занятия		
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		
<b>Иная контактная работа:</b>		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	35,8	35,8
Курсовая работа		
Проработка учебного (теоретического) материала	20	20
Выполнение индивидуальных заданий	15,8	15,8
Реферат		
Подготовка к текущему контролю		
<b>Контроль: зачет</b>		
Подготовка к экзамену		
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	36,2
	<b>зач. ед</b>	<b>2</b>

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре (для студентов ОФО)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов						
		Всего	Контактная работа				Контроль	Самостоятельная работа
			Л	ПР	КСР	ИКР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Системный блок ЭВМ	18	9	5				3
2	Элементы физики полупроводников	22	10					12
3	Связь ЭВМ с внешней средой: ввод и вывод информации	24	12					12
4	Перспективы развития ЭВМ и квантовые компьютеры	25,8	12		2			11,8
	<b>Итого по дисциплине :</b>	71,8	34		2			35,8
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				0,2		
	<i>Контроль</i>							
	<i>Всего:</i>	72	34		2	0,2		35,8

### 2.3 Содержание разделов дисциплины:

#### Тема 1. Системный блок ЭВМ

Основные характеристики ЭВМ: технология изготовления, напряжение питания, объем адресуемой памяти, разрядность шины данных, тактовая частота.

- Цикл ЭВМ и его фазы. Взаимодействие ЭВМ и ОЗУ.
- Способы обмена информацией между ЭВМ и внешними устройствами: синхронный, асинхронный и полусинхронный.
- Режимы работы процессора: прерывание, прямой доступ к памяти, ожидание.
- Внутренняя структура процессора (FSB, QPI, HyperTransport, северный и южный мосты).
- Шины и их основные характеристики (ISA, VESA, AGP, PCI, PCI-E).
- Мультипроцессорные и многоядерные конфигурации. Специализированные ЭВМ. ОПК-1, ПК-2

#### Тема 2. Элементы физики полупроводников

- Краткие сведения из квантовой механики.
- Электроны, волны де Бройля, соотношение неопределенностей, волновая функция.
- Спектр электронных состояний в атомах, молекулах и кристаллах.
- Частица в одномерной потенциальной яме.
- Спектр электронных состояний атома водорода и многоэлектронных атомов.
- Квантовые переходы.
- Виды химической связи. ОПК-1, ПК-2

#### Тема 3. Связь ЭВМ с внешней средой: ввод и вывод информации

- Ввод и вывод цифровой и аналоговой информации.
- Цифро-аналоговое преобразование(ЦАП). Погрешности ЦАП. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Погрешности АЦП.
- Понятие о цифровом методе хранения и передачи аналоговой информации.
- Ввод оптического изображения в ЭВМ, приборы с зарядовой связью (ПЗС). ПЗС-камера (ССД).

- Принципы отображения информации на твердом носителе - принтеры и плоттеры.
- Алфавитно-цифровые и графические принтеры. Матричные, струйные, лазерные и светодиодные принтеры. Цветная печать. ОПК-1, ПК-2

#### **Тема 4. Перспективы развития ЭВМ и квантовые компьютеры**

- Проблемы развития ЭВМ, нанотехнологии и новые материалы. Реализация устойчивых одно- и многоэлектронных состояний в различных системах.
- Предельные размеры, быстродействие и энергозатраты.
- Как построить квантовый компьютер: ионные ловушки, ЯМР, поверхностные наноструктуры.
- Перспективы реализации квантовых компьютеров. ОПК-1, ПК-2

#### **2.3.1 Занятия лекционного типа**

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Системный блок ЭВМ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные характеристики ЭВМ: технология изготовления, напряжение питания, объем адресуемой памяти, разрядность шины данных, тактовая частота.</li> <li>• Цикл ЭВМ и его фазы. Взаимодействие ЭВМ и ОЗУ.</li> <li>• Способы обмена информацией между ЭВМ и внешними устройствами: синхронный, асинхронный и полусинхронный.</li> <li>• Режимы работы процессора: прерывание, прямой доступ к памяти, ожидание.</li> <li>• Внутренняя структура процессора (FSB, QPI, HyperTransport, северный и южный мосты).</li> <li>• Шины и их основные характеристики (ISA, VESA, AGP, PCI, PCI-E).</li> <li>• Мультипроцессорные и многоядерные конфигурации. Специализированные ЭВМ.</li> </ul>	Вопросы для устного опроса
2	Элементы физики полупроводников	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Краткие сведения из квантовой механики.</li> <li>• Электроны, волны де Бройля, соотношение неопределенностей, волновая функция.</li> <li>• Спектр электронных состояний в атомах, молекулах и кристаллах.</li> </ul>	Вопросы для устного опроса

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Частица в одномерной потенциальной яме.</li> <li>• Спектр электронных состояний атома водорода и многоэлектронных атомов.</li> <li>• Квантовые переходы.</li> <li>• Виды химической связи.</li> </ul>	
3	Связь ЭВМ с внешней средой: ввод и вывод информации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ввод и вывод цифровой и аналоговой информации.</li> <li>• Цифро-аналоговое преобразование(ЦАП). Погрешности ЦАП. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Погрешности АЦП.</li> <li>• Понятие о цифровом методе хранения и передачи аналоговой информации.</li> <li>• Ввод оптического изображения в ЭВМ, приборы с зарядовой связью (ПЗС). ПЗС-камера (CCD).</li> <li>• Принципы отображения информации на твердом носителе - принтеры и плоттеры.</li> <li>• Алфавитно-цифровые и графические принтеры. Матричные, струйные, лазерные и светодиодные принтеры. Цветная печать.</li> </ul>	Вопросы для устного опроса
4	Перспективы развития ЭВМ и квантовые компьютеры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проблемы развития ЭВМ, нанотехнологии и новые материалы. Реализация устойчивых одно- и многоэлектронных состояний в различных системах.</li> <li>• Предельные размеры, быстродействие и энергозатраты.</li> <li>• Как построить квантовый компьютер: ионные ловушки, ЯМР,поверхностные наноструктуры.</li> <li>• Перспективы реализации квантовых компьютеров.</li> </ul>	Вопросы для устного опроса

### 2.3.2 Занятия практического типа

№	Наименование раздела	Тематика занятий (лабораторных )	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Системный блок ЭВМ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные характеристики ЭВМ: технология изготовления, напряжение питания, объем адресуемой памяти, разрядность</li> </ul>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной

		шины данных, тактовая частота. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Цикл ЭВМ и его фазы.</li> </ul> Взаимодействие ЭВМ и ОЗУ. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Способы обмена информацией между ЭВМ и внешними устройствами: синхронный, асинхронный и полусинхронный.</li> <li>• Режимы работы процессора: прерывание, прямой доступ к памяти, ожидание.</li> <li>• Внутренняя структура процессора (FSB, QPI, HyperTransport, северный и южный мосты).</li> <li>• Шины и их основные характеристики (ISA, VESA, AGP, PCI, PCI-E).</li> <li>• Мультипроцессорные и многоядерные конфигурации. Специализированные ЭВМ.</li> </ul>	работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
2.	Элементы физики полупроводников	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Краткие сведения из квантовой механики.</li> <li>• Электроны, волны де Бройля, соотношение неопределенностей, волновая функция.</li> <li>• Спектр электронных состояний в атомах, молекулах и кристаллах.</li> <li>• Частица в одномерной потенциальной яме.</li> <li>• Спектр электронных состояний атома водорода и многоэлектронных атомов.</li> <li>• Квантовые переходы.</li> <li>• Виды химической связи.</li> </ul>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
3.	Связь ЭВМ с внешней средой: ввод и вывод информации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ввод и вывод цифровой и аналоговой информации.</li> <li>• Цифро-аналоговое преобразование (ЦАП). Погрешности ЦАП. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Погрешности АЦП.</li> <li>• Понятие о цифровом методе хранения и передачи аналоговой информации.</li> <li>• Ввод оптического изображения в ЭВМ, приборы с зарядовой связью (ПЗС). ПЗС-камера (CCD).</li> <li>• Принципы отображения информации на твердом носителе - принтеры и плоттеры.</li> <li>• Алфавитно-цифровые и графические принтеры. Матричные,</li> </ul>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания

		струйные, лазерные и светодиодные принтеры. Цветная печать.	
4.	Перспективы развития ЭВМ и квантовые компьютеры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проблемы развития ЭВМ, нанотехнологии и новые материалы. Реализация устойчивых одно- и многоэлектронных состояний в различных системах.</li> <li>• Предельные размеры, быстродействие и энергозатраты.</li> <li>• Как построить квантовый компьютер: ионные ловушки, ЯМР, поверхностные наноструктуры.</li> <li>• Перспективы реализации квантовых компьютеров.</li> </ul>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания

### 2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под ред. Н. К. Миленина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 399 с. - URL: <a href="https://biblio-online.ru/viewer/6D045333-555F-40CB-B445-1A3884F4F645#/">https://biblio-online.ru/viewer/6D045333-555F-40CB-B445-1A3884F4F645#/</a></li> <li>2. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 421 с. - URL: <a href="https://biblio-online.ru/viewer/A249DF90-9B06-4320-87A4-58BCF3A99C6D#/">https://biblio-online.ru/viewer/A249DF90-9B06-4320-87A4-58BCF3A99C6D#/</a></li> <li>3. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 382 с. - URL: <a href="https://biblio-online.ru/viewer/9C9A15AD-47A5-4719-B5A2-E1C27357A56C#/">https://biblio-online.ru/viewer/9C9A15AD-47A5-4719-B5A2-E1C27357A56C#/</a></li> <li>4. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы [Электронный ресурс]: учебник для бакалавриата и магистратуры / Ю. В. Гуляев [и др.] ; под ред. Ю. В. Гуляева. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 460 с. - URL: <a href="https://biblio-online.ru/viewer/A0C6EAC5-4E68-">https://biblio-online.ru/viewer/A0C6EAC5-4E68-</a></li> </ol>

		<a href="https://biblio-online.ru/viewer/9C9A15AD-47A5-4719-B5A2-E1C27357A56C#/">4179-9E9F-22718110C907#page/1</a>
5.	Выполнение индивидуальных заданий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 382 с. - URL: <a href="https://biblio-online.ru/viewer/9C9A15AD-47A5-4719-B5A2-E1C27357A56C#/">https://biblio-online.ru/viewer/9C9A15AD-47A5-4719-B5A2-E1C27357A56C#/</a></li> <li>2. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы [Электронный ресурс]: учебник для бакалавриата и магистратуры / Ю. В. Гуляев [и др.] ; под ред. Ю. В. Гуляева. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 460 с. - URL: <a href="https://biblio-online.ru/viewer/A0C6EAC5-4E68-4179-9E9F-22718110C907#page/1">https://biblio-online.ru/viewer/A0C6EAC5-4E68-4179-9E9F-22718110C907#page/1</a></li> </ol>

Целью самостоятельной работы студента является углубление знаний, полученных в результате аудиторных занятий. Вырабатываются навыки самостоятельной работы.

Для контроля знаний периодически проводятся аудиторные самостоятельные работы.

При изучении дисциплины «**Физические основы построения ЭВМ**» обязательными являются следующие формы самостоятельной работы:

- разбор теоретического материала по пособиям, конспектам лекций;
- самостоятельное изучение указанных теоретических вопросов;
- решение задач по темам занятий;

Согласно письма Министерства образования и науки РФ № МОН-25486 от 21.06.2017г «О разработке адаптированных образовательных программ» -Разработка адаптивной программы необходима в случае наличия в образовательной организации хотя бы одного обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

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 лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров программа по дисциплине «Физические основы построения ЭВМ» предусматривает

использование в учебном процессе следующих образовательных технологий: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; разбор конкретных ситуаций.

Компьютерные технологии позволяют проводить сравнительный анализ научных исследований по данной проблеме, являясь средством разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и бакалаврами во время лекций и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что в процессе работы с методами оптимизации часто встречаются задачи, для которых единых подходов не существует. Каждая конкретная задача при своем исследовании имеет множество подходов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций. Особенно этот подход широко используется при определении адекватности математической модели, результатам компьютерных экспериментов.

Цель *лекции* – обзор понятий методов оптимизации.

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации**

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций. Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и решения индивидуальных задач повышенной сложности.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля (см. примерные варианты контрольных работ, индивидуальных заданий, задач и вопросов) и итоговой аттестации (экзамена).

В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень вопросов, которые прорабатываются в процессе освоения курса. Данный перечень охватывает все основные разделы курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы.

Оценка успеваемости осуществляется по результатам: самостоятельного выполнения лабораторных работ, устного опроса при сдаче выполненных самостоятельных заданий, ответов на зачете

##### **Примерное содержание вопросов для текущей аттестации**

1. Классификация вычислительных сетей по функциональному назначению, по степени территориального рассредоточения.
2. Элементы физики полупроводников. Типы каналов, способы коммутирования (коммутация каналов, коммутация сообщений, коммутация пакетов ).
3. Помехоустойчивое кодирование. Применение циклических кодов.
4. Механизм передачи данных в различных средах. Аналоговые каналы, модемы. Линии связи на основе оптоволокна
5. Применение беспроводной связи (использование инфракрасного излучения, узкополосной модуляции, спектральной модуляции). Спутниковый канал.
6. Дискретные каналы, сетевые адаптеры. Цифровая модуляция.
7. Модель взаимодействия открытых систем ISO. Инкапсуляция сообщений.
8. Протоколы верхнего уровня. Примеры сетевых протоколов
9. Протоколы нижнего уровня (транспортная сеть). Примеры сетевых протоколов.

10. Режим дейтаграмм. Режим виртуальных соединений.
11. Взаимодействие компьютерных сетей. Применение интерфейсных устройств: ретрансляторов, мостов, маршрутизаторов, шлюзов.
12. Маршрутизация в сетях. Фиксированная, адаптивная (локальная и распределенная), централизованная маршрутизация. Примеры протоколов.
13. Вопросы безопасности компьютерных сетей.
14. Оптимизация сетей.
15. Методы множественного доступа.
16. Сетевые операционные системы. Одноранговые сети и сети с централизованным управлением.
17. Построение распределенных систем обработки информации на базе технологии «клиент-сервер».

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Фонд оценочных средств дисциплины (ФОС) состоит из средств входного контроля знаний по дисциплине, текущего контроля выполнения заданий и средств для промежуточной аттестации:

1. контрольные работы;
2. коллоквиум;
3. практические занятия;

#### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. • Основные характеристики ЭВМ: технология изготовления, напряжение питания, объем адресуемой памяти, разрядность шины данных, тактовая частота.
2. • Цикл ЭВМ и его фазы. Взаимодействие ЭВМ и ОЗУ.
3. • Способы обмена информацией между ЭВМ и внешними устройствами: синхронный, асинхронный и полусинхронный.
4. • Режимы работы процессора: прерывание, прямой доступ к памяти, ожидание.
5. • Внутренняя структура процессора (FSB, QPI, HyperTransport, северный и южный мосты).
6. • Шины и их основные характеристики (ISA, VESA, AGP, PCI, PCI-E).
7. • Мультипроцессорные и многоядерные конфигурации. Специализированные ЭВМ.
8. • Краткие сведения из квантовой механики.
9. • Электроны, волны де Бройля, соотношение неопределенностей, волновая функция.
10. • Спектр электронных состояний в атомах, молекулах и кристаллах.
11. • Частица в одномерной потенциальной яме.
12. • Спектр электронных состояний атома водорода и многоэлектронных атомов.
13. • Квантовые переходы.
14. • Виды химической связи.
15. • Функции интерфейса ввода-вывода.
16. • Информационная, электрическая и конструктивная совместимость.
17. • Устройство типичного интерфейса.
18. • Функциональная и управляющая части интерфейса.
19. • Последовательный и параллельные интерфейсы.
20. • Дуплексная и полудуплексная, синхронная и асинхронная связь.
21. • Основные характеристики некоторых универсальных интерфейсов: RS232, USB, FireWire, Thunderbolt.

22. • Некоторые специализированные интерфейсы: PATA, SCSI, SATA.
23. • Ввод и вывод цифровой и аналоговой информации.
24. • Цифро-аналоговое преобразование (ЦАП). Погрешности ЦАП. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Погрешности АЦП.
25. • Понятие о цифровом методе хранения и передачи аналоговой информации.
26. • Ввод оптического изображения в ЭВМ, приборы с зарядовой связью (ПЗС). ПЗС-камера (CCD).
27. • Принципы отображения информации на твердом носителе - принтеры и плоттеры.
28. • Алфавитно-цифровые и графические принтеры. Матричные, струйные, лазерные и светодиодные принтеры. Цветная печать.
29. • Проблемы развития ЭВМ, нанотехнологии и новые материалы. Реализация устойчивых одно- и многоэлектронных состояний в различных системах.
30. • Предельные размеры, быстродействие и энергозатраты.
31. • Как построить квантовый компьютер: ионные ловушки, ЯМР, поверхностные наноструктуры.
32. • Перспективы реализации квантовых компьютеров.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1 Основная литература:**

1. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под ред. Н. К. Миленина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 399 с. - URL: <https://biblio-online.ru/viewer/6D045333-555F-40CB-B445-1A3884F4F645/#/>

2. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 421 с. - URL:<https://biblio-online.ru/viewer/A249DF90-9B06-4320-87A4-58BCF3A99C6D#/>
3. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 382 с. - URL:<https://biblio-online.ru/viewer/9C9A15AD-47A5-4719-B5A2-E1C27357A56C#/>
4. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы [Электронный ресурс]: учебник для бакалавриата и магистратуры / Ю. В. Гуляев [и др.] ; под ред. Ю. В. Гуляева. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 460 с. - URL:<https://biblio-online.ru/viewer/A0C6EAC5-4E68-4179-9E9F-22718110C907#page/1>
5. Новожилов, О. П. Архитектура эвм и систем в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 276 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07717-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://biblio-online.ru/bcode/442223>

## 5.2. Дополнительная литература:

1. Трубочкина, Н. К. Нанoeлектроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / Н. К. Трубочкина. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 269 с. - URL: <https://biblio-online.ru/viewer/03116B37-098E-4A9C-B40C-FBA9C5A834CF#/>
2. Трубочкина, Н. К. Нанoeлектроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / Н. К. Трубочкина. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 250 с. - URL: <https://biblio-online.ru/viewer/035AAF79-5C5F-4AAF-B4FE-F71CB05A08C8#page/1>
3. Водовозов, А.М. Основы электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Водовозов. - Москва-Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 140 с. : ил., схем. - Библиогр. в кн. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444184>
4. Коновалов, Б.И. Электропитание ЭВМ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.И. Коновалов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР), Кафедра промышленной электроники. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 178 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480644>
5. Суханова, Н.В. Основы электроники и цифровой схемотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Суханова ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. - 97 с. : табл., граф., схем., ил. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482032>

## 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование электронного ресурса	Ссылка на электронный адрес
1.	Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ	<a href="https://www.kubsu.ru/">https://www.kubsu.ru/</a>
2.	Электронная библиотечная система «BOOK.ru» ООО «КноРус медиа»	<a href="https://www.book.ru">https://www.book.ru</a>
3.	Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE"	<a href="http://www.biblioclub.ru">www.biblioclub.ru</a>
4.	Электронная библиотечная система	<a href="http://www.znanium.com">www.znanium.com</a>

	«ZNANIUM.COM» ООО «ЗНАНИУМ»	
5.	Электронная библиотечная система издательства "Лань"	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
6.	Электронная библиотечная система "Юрайт"	<a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a>

1. Российское образование, федеральный портал [Официальный сайт] — URL: <http://www.edu.ru>

2. Образовательный портал «Учеба» [Официальный сайт] URL: <http://www.uceba.com/>

3. Портал «Российское образование» [Официальный сайт] URL: <http://www.edu.ru/>

4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам «Единое окно» [Официальный сайт] URL: <http://window.edu.ru/>

5. Федеральная университетская компьютерная сеть России [Официальный сайт] URL: <http://www.runnet.ru/>

6. Служба тематических толковых словарей [Официальный сайт] URL: <http://www.glossary.ru/>

7. Образовательный портал [Официальный сайт] URL: «Академик» <http://dic.academic.ru/>

8. Web of Sciense (архив с 2002 года) рефераты [Официальный сайт] URL: <http://webofknowledge.com>.

9. Лекториум «(Минобрнауки РФ) единая Интернет-библиотека лекций [Официальный сайт] URL <http://www.lektorium.tv/>

10. Электронный архив документов КубГУ полнотекстов [Официальный сайт] URL: <http://docspace.kubsu.ru>

10. Электронная библиотечная система "Юрайт". URL: <http://www.biblio-online.ru>

### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Согласно письма Министерства образования и науки РФ № МОН-25486 от 21.06.2017г «О разработке адаптированных образовательных программ» -Разработка адаптивной программы необходима в случае наличия в образовательной организации хотя бы одного обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Система обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических (лабораторных) занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

#### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к практическим (лабораторным) занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию необходимо начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Подготовка к лабораторным занятиям и практикумам носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения. Проведение прямых и косвенных измерений предполагает детальное знание измерительных приборов, их возможностей, умение вносить своевременные поправки для получения более точных результатов. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала.

Защита лабораторных работ должна происходить, как правило, в часы, отведенные на лабораторные занятия. Студент может быть допущен к следующей лабораторной работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ.

### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое

чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Работа над темами дисциплины предполагает следующие этапы:

- первоначально необходимо прочесть конспект лекции по теме, предложенный в рабочей программе, затем перейти к аналогичной теме в методических указаниях по подготовке к практическим занятиям;

- изучив план практического занятия, последовательность рассматриваемых в нем вопросов, необходимо ознакомиться с сущностью каждого из них, используя конспекты лекций, а также материалы из рекомендуемой основной и дополнительной учебной литературы;

- рассмотрение вопросов темы необходимо сопровождать изучением определений основных понятий, необходимых для осмысления материала.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

- Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины.
- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование программного обеспечения при проведении лабораторных занятий.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

№	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	WinRAR, Государственный контракт №13-ОК/2008-3
2	Microsoft Windows XP, Государственный контракт №13-ОК/2008-3
3	Microsoft Windows ServerStd 2003, Государственный контракт №13-ОК/2008-2 (Номер лицензии - 43725353)
4	Microsoft Windows Office 2003 Pro, Государственный контракт №13-ОК/2008-3 (Номер лицензии - 43725353)

### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**

Не требуется

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номера аудиторий / кабинетов
1.	учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514
2.	учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514
3.	Компьютерные классы с выходом в Интернет	503,509,510
4.	учебные аудитории для выполнения научно – исследовательской работы (курсового проектирования)	Кабинет курсового проектирования (выполнения курсовых работ) - № 503 Оборудование: мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, учебно-наглядные пособия

		(тематические иллюстрации), принтер, презентации на электронном носителе, сплит-система
5.	учебные аудитории для самостоятельной работы, с рабочими местами, оснащенными компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением неограниченного доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для каждого обучающегося, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин	Кабинет для самостоятельной работы - № 504 Оборудование: персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет
6.	Исследовательские лаборатории (центров), оснащенные лабораторным оборудованием	Компьютерный класс № 510 : мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, наглядные пособия. Сетевое оборудование CISCO (маршрутизаторы, коммутаторы, 19-ти дюймовый сетевой шкаф) сплит-система, стенд «Архитектура ПЭВМ»
7.	Кабинет групповых и индивидуальных консультаций	№508 Оборудование: персональный компьютер, учебная мебель, доска учебная, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), сканер, доска магнитно-маркерная, стеллажи с учебной и периодической литературой
8.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Помещение № 511, Помещение № 516, Помещение № 517, Помещение № 518
9.	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации	501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514

Согласно письма Министерства образования и науки РФ № МОН-25486 от 21.06.2017г «О разработке адаптированных образовательных программ» -Разработка адаптивной программы необходима в случае наличия в образовательной организации хотя бы одного обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов обучение проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении обучения инвалидов обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

-проведение обучения для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся;

-присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных

особенностей;

-пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей;

-обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении занятий:

*а) для слепых:*

- на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

*б) для слабовидящих:*

- задания и иные материалы оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

*в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:*

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

*г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):*

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

Обучающийся инвалид при поступлении подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении обучения с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).