

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума
Учёного совета ННГУ
от «14» декабря 2021 г.
протокол № 4.

Рабочая программа дисциплины

**АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.02. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль) образовательной программы
ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИКА

Квалификация

БАКАЛАВР

Формы обучения
ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

Балахна
2022

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.03), ориентирована на подготовку выпускников к решению конструкторского типа задач профессиональной деятельности и частичное формирование компетенции ПКР-6, определяемое индикаторами ПКР-6.1, ПКР-6.2.

Формирование компетенции ПКР-6 начато в ходе освоения данной дисциплины, будет продолжено в ходе освоения дисциплин: Электроника (ПКР-6.1, ПКР-6.2.), Источники электропитания радиотехнических систем и электрический привод (ПКР-6.1, ПКР-6.2.), Переходные процессы в электрических цепях (ПКР-6.1, ПКР-6.2.), Устройства сверхвысоких частот и антенны (ПКР-6.1, ПКР-6.2.), Математическое моделирование и численные методы расчета электрических сетей (ПКР-6.1, ПКР-6.2., ПКР-6.3.) и завершено в ходе выполнения Преддипломной практики и подготовки Выпускной квалификационной работы - бакалаврской работы.

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина <i>Б1.В.03 Аппаратные средства вычислительной техники</i> относится к части ООП направления подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, формируемой участниками образовательных отношений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПКР-6. Способен участвовать в конструкторских работах при создании объектов профессиональной деятельности.	ПКР-6.1. Использует знания и показывает способности участвовать в проектных работах.	Знает схемы устройства и принципы работы основных отечественных и зарубежных цифровых устройств вычислительной техники, области их применения; методы разработки алгоритмов работы и основы программирования цифровых устройств; аппаратные и программные средства цифровых вычислительных систем. Умеет работать с научно-	Вопросы к зачёту, вопросы для коллоквиума, вопросы практических занятий

		технической информацией в сфере цифровой вычислительной техники; применять усвоенные знания для программирования цифровых устройств вычислительной техники. Владеет навыком сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технических данных в области средств вычислительной техники.	
	ПКР-6.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования, конструирования и эксплуатации.	Знает основы взаимосвязи задач проектирования, конструирования и эксплуатации. Умеет видеть взаимосвязи задач проектирования, конструирования и эксплуатации. Владеет технологиями обеспечения взаимосвязи задач проектирования, конструирования и эксплуатации..	

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоёмкость дисциплины

	Очная форма обучения
Общая трудоёмкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	49
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа	32
- КСР	1
самостоятельная работа	59
Промежуточная аттестация – зачёт	

	Очно-заочная форма обучения
Общая трудоёмкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	27
- занятия лекционного типа	10
- занятия семинарского типа	16
- КСР	1
самостоятельная работа	81
Промежуточная аттестация – зачёт	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе при очной форме подготовки				Самостоятельная работа, часы
		Контактная работа, часы, из них занятия			Всего	
		лекционного типа	семинарского типа			
1. Введение. Общее представление о принципе действия, функциональном составе и архитектуре цифровых вычислительных систем	8	1		1	7	
2. Функциональные узлы комбинационного типа.	10	3	2	5	5	
3. Функциональные узлы последовательного типа (автоматы с памятью).	9	2	3	5	4	
4. Запоминающие устройства.	10	2	3	5	5	
5. Микропроцессоры: архитектура и структурное построение.	32	3	11	14	18	
6. Микропроцессорные системы.	32	3	11	14	18	
7. Обзор микропроцессорных систем и средств вычислительной техники.	6	2	2	4	2	
КСР	1			1		
Промежуточная аттестация – зачёт						
Итого	108	16	32	49	59	

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе при очно-заочной форме подготовки				Самостоятельная работа, часы
		Контактная работа, часы, из них занятия			Всего	
		лекционного типа	семинарского типа			
1. Введение. Общее представление о принципе действия, функциональном составе и архитектуре цифровых вычислительных систем	8	1		1	7	
2. Функциональные узлы комбинационного типа.	10	2		2	8	
3. Функциональные узлы последовательного типа (автоматы с памятью).	9	2	1	3	6	
4. Запоминающие устройства.	10	1	1	2	8	
5. Микропроцессоры: архитектура и структурное построение.	32	2	7	9	23	
6. Микропроцессорные системы.	32	1	7	8	24	
7. Обзор микропроцессорных систем и средств вычислительной техники.	6	1		1	5	
КСР	1			1		
Промежуточная аттестация – зачёт						
Итого	108	10	16	49	77	

Тема 1. Введение. Общее представление о принципе действия, функциональном составе и архитектуре цифровых вычислительных систем.

Тема 2. Функциональные узлы комбинационного типа.

Тема 3. Функциональные узлы последовательного типа (автоматы с памятью).

Тема 4. Запоминающие устройства.

Тема 5. Микропроцессоры: архитектура и структурное построение.

Тема 6. Микропроцессорные системы.

Тема 7. Обзор микропроцессорных систем и средств вычислительной техники.

Возможности аппаратных и инструментальных средств вычислительной техники.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме: зачёт (очная и очно-заочная формы обучения).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Подготовка к практическим и лекционным занятиям. Выполнение заданий практических занятий и домашних заданий. Подготовка к прохождению и прохождению испытаний промежуточной аттестации (зачёт).

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		Зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний ниже теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объёме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объёме,	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочётами, выполнены все	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном

	я от ответа			задания, в полном объёме, но некоторые с недочётами.	но некоторые с недочётами.	задания в полном объёме.	объёме без недочётов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочётами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочётов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
Не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1. Вопросы к зачёту

Вопросы	Код формируемой компетенции
---------	-----------------------------

1) Принцип использования полупроводниковых диодов для выполнения логических операций.	ПКР-6
2) Принцип использования транзисторов для выполнения логических операций.	ПКР-6
3) Перечислить типы базовых логических элементов, в которых логические операции выполняются с помощью диодов.	ПКР-6
4) Перечислить типы базовых логических элементов, в которых логические операции выполняются с помощью биполярных транзисторов.	ПКР-6
5) Перечислить типы базовых логических элементов, в которых логические операции выполняются с помощью полевых транзисторов.	ПКР-6
6) Полный дешифратор и его роль в выполнении логических операций.	ПКР-6
7) Программируемые логические матрицы (ПЛМ) и их структурное построение.	ПКР-6
8) Логика работы одноразрядного двоичного сумматора.	ПКР-6
9) Принцип построения матричного умножителя.	ПКР-6
10) Мультиплексор и его роль в выполнении логических выражений.	ПКР-6
11) Основные свойства и область применения комбинационных схем.	ПКР-6
12) Основные отличительные черты устройств последовательного типа (цифровых автоматов).	ПКР-6
13) Признаки, по которым классифицируются триггеры.	ПКР-6
14) Разновидности триггеров.	ПКР-6
15) Двоичные счетчики и их разновидности.	ПКР-6
16) Регистры. Их разновидности и структурный состав.	ПКР-6
17) Принцип работы регистрового арифметическо-логического устройства.	ПКР-6
18) Структурный состав оперативного запоминающего устройства (ОЗУ).	ПКР-6
19) Статическое ОЗУ. Статические запоминающие элементы и структурное построение ОЗУ.	ПКР-6
20) Динамическое ОЗУ. Динамические элементы памяти и механизм использования в динамическом ОЗУ.	ПКР-6
21) Машина состояний класса 3 (автомат Мура) и область его применений.	ПКР-6
22) Устройство управления выполнением программы на базе ПЛМ и его функционирование в составе центрального процессора (ЦП).	ПКР-6
23) Обобщённая архитектура (регистровая модель) ЦП.	ПКР-6
24) Специфика применения регистров адреса и регистров данных в ЦП.	ПКР-6
25) Режимы адресации, применяемые в командах ЦП.	ПКР-6
26) Упрощённый алгоритм работы ЦП.	ПКР-6
27) Структурное построение процессора Intel-8080 и средства обеспечения его связи с микропроцессорной системой.	ПКР-6
28) Формат команд (ЦП).	ПКР-6
29) Особенности формата команд для CISC и RISC архитектур.	ПКР-6
30) Основные черты ЦП с регистрово-ориентированной (RISC) архитектурой.	ПКР-6
31) Конвейер операций и его реализация в RISC процессорах.	ПКР-6
32) Микросистема на базе магистрального интерфейса. Машина фон Неймана.	ПКР-6
33) Микросистемы с гарвардской архитектурой.	ПКР-6
34) Структура цифрового процессора сигналов (ЦПС) семейства	ПКР-6

ADSP-21xx.	
35) Связь ЦПС ADSP-21xx с внешними по отношению к нему компонентами МП-системы.	ПКР-6
36) Привести примеры, иллюстрирующие применение CISC и RISC архитектур в современных микропроцессорах и МП-системах.	ПКР-6
37) Возможности аппаратных и инструментальных средств вычислительной техники.	ПКР-6

5.2.2 Вопросы текущего контроля

Вопросы	Код формируемой компетенции
1) Теоремы и аксиомы алгебры логики.	ПКР-6
2) Принцип использования полупроводниковых диодов для выполнения логических операций.	ПКР-6
3) Принцип использования транзисторов для выполнения логических операций.	ПКР-6
4) Перечислить типы базовых логических элементов, в которых логические операции выполняются с помощью диодов.	ПКР-6
5) Перечислить типы базовых логических элементов, в которых логические операции выполняются с помощью биполярных транзисторов.	ПКР-6
6) Перечислить типы базовых логических элементов, в которых логические операции выполняются с помощью полевых транзисторов.	ПКР-6
7) Полный дешифратор и его роль в выполнении логических операций.	ПКР-6
8) Программируемые логические матрицы (ПЛМ) и их структурное построение.	ПКР-6
9) Логика работы одноразрядного двоичного сумматора.	ПКР-6
10) Принцип построения матричного умножителя.	ПКР-6
11) Мультиплексор и его роль в выполнении логических выражений.	ПКР-6
12) Основные свойства и область применения комбинационных схем.	ПКР-6
13) Основные отличительные черты устройств последовательного типа (цифровых автоматов).	ПКР-6
14) Признаки, по которым классифицируются триггеры. Разновидности триггеров.	ПКР-6
15) Двоичные счетчики и их разновидности.	ПКР-6
16) Регистры – их разновидности и структурный состав.	ПКР-6
17) Принцип работы регистрового арифметическо-логического устройства.	ПКР-6
18) Структурный состав оперативного запоминающего устройства (ОЗУ).	ПКР-6
19) Статическое ОЗУ. Статические запоминающие элементы и структурное построение ОЗУ.	ПКР-6
20) Динамическое ОЗУ. Динамические элементы памяти и механизм использования в динамическом ОЗУ.	ПКР-6
21) Машина состояний класса 3 (автомат Мура) и область его применений.	ПКР-6
22) Устройство управления выполнением программы на базе ПЛМ и его функционирование в составе центрального процессора (ЦП).	ПКР-6
23) Обобщённая архитектура (регистровая модель) ЦП.	ПКР-6
24) В чём состоит специфика применения регистров адреса и регистров данных в ЦП. Что понимается под режимами адресации, применяемыми в командах ЦП.	ПКР-6
25) Упрощённый алгоритм работы ЦП.	ПКР-6
26) Структурное построение процессора Intel-8080 и средства обеспечения	ПКР-6

его связи с микропроцессорной системой.	
27) Формат команд (ЦП).	ПКР-6
28) Особенности формата команд для CISC и RISC архитектур.	ПКР-6
29) Основные черты ЦП с регистрово ориентированной (RISC) архитектурой.	ПКР-6
30) Конвейер операций и его реализация в RISC процессорах.	ПКР-6
31) Микросистема на базе магистрального интерфейса. Машина фон-Неймана.	ПКР-6
32) Микросистемы с гарвардской архитектурой. Структура цифрового процессора сигналов (ЦПС) семейства ADSP-21xx.	ПКР-6
33) Связь ЦПС ADSP-21xx с внешними по отношению к нему компонентами МП-системы.	ПКР-6
34) Привести примеры, иллюстрирующие применение CISC и RISC архитектур в современных микропроцессорах и МП-системах.	ПКР-6
35) Возможности аппаратных и инструментальных средств вычислительной техники.	ПКР-6

5.2.3. Вопросы практических занятий

- 1) Принцип использования полупроводниковых диодов для выполнения логических операций.
- 2) Принцип работы регистрового арифметическо-логического устройства.
- 3) Основные черты ЦП с регистрово ориентированной (RISC) архитектурой.
- 4) Перечислите типы транзисторов, используемых для выполнения логических операций.
- 5) Не приводя конкретных схемных решений, назовите функциональные узлы базовых логических элементов с указанием электронных компонентов (диодов, транзисторов) в их составе
 - диодно-транзисторной (ДТЛ) и диодно-полевой (ДПЛ) логики,
 - транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ) и транзисторно-транзисторной логики с барьером Шоттки (ТТЛШ),
 - интегральной инжекционной логики (И²Л),
 - эмиттерно-связанной логики (ЭСЛ),
 - n-МОП (n-МДП) и p-МОП (p-МДП) логики,
 - КМОП (КМДП) логики на комплементарных транзисторах.
- 6) Как выполняются операции сложения двоичных чисел.
- 7) Как выполняются операции умножения двоичных чисел.
- 8) Предназначение и функциональный состав программируемых логических матриц (ПЛМ). В чём состоит суть программирования ПЛМ. Способы программирования ПЛМ. В чем заключена разница между ПЛМ и программируемой матричной логикой (ПМЛ).
- 9) В чём состоит различие между триггерами, синхронизируемыми уровнем, и триггерами, синхронизируемыми перепадом.
- 10) Что такое двоичный счётчик и каков функциональный состав двоичного счетчика. Какие двоичные счетчики вы знаете.
- 11) Функциональный состав регистров. Какие разновидности регистров вы знаете.
- 12) Какие операции выполняет регистровое арифметическо-логическое устройство (АЛУ). Почему АЛУ называется регистровым.
- 13) Какова роль управляющего автомата в микропроцессоре. Каким образом управляющий автомат реализуется в CISC и RISC процессорах.
- 14) Чем отличаются форматы команд CISC и RISC процессоров.
- 15) Что понимается под регистровой моделью процессора (микропроцессора – МП) и какова практическая значимость регистровой модели.

16) Перечислите, какие регистры в общем случае отражены в регистровой модели МП. Чем обусловлено деление регистров на регистры адреса и регистры данных и каков смысл определения «Регистры общего назначения».

17) Какова роль адресных регистров. Что понимается под режимами адресации программы и данных и каков механизм использования адресных регистров при определении исполнительного адреса памяти.

18) К числу каких регистров относятся счётчик команд (Instruction Pointer – IP) и указатель стека (Stack Pointer – SP) и зачем они нужны и как используются в процессе исполнения предназначенного для процессора программы. Предназначение регистра (регистров) команд (Instruction Register – IR).

19) Что отражает и как используется при программировании слово состояния процессора (Processor State Word – PSW).

20) Перечислите принцип построения и составные части оперативного запоминающего устройства (ОЗУ). Чем отличаются статическое и динамическое ОЗУ.

21) Что в общем случае отражено в регистровой модели интерфейса с устройствами ввода-вывода (УВВ). Чем отличаются действия МП при его обращениях к памяти и к УВВ. Назовите режимы обмена данными с УВВ и опишите механизм их реализации.

22) Чем являются *.h файлы и для чего они нужны?

23) Зачем нужны строчки «NAME main», «PUBLIC main» и просто «main»? Какие действия они вызывают?

24) В какой области памяти в микропроцессоре размещается написанный и скомпилированный код? Что такое ОЗУ, ПЗУ, флэш-память?

25) Как в программе обрабатывается событие Reset? Что такое вектор прерывания «RESET_VECTOR»? Какое значение туда записывается?

26) Что обозначает .b в конце команд AND и MOV в тексте программ?

27) Режимы адресации. Что обозначает #, & перед операндами в тексте программы?

28) Что такое флаги АЛУ? Что является условием для операции условного перехода JZ?

29) Что такое прерывания? Зачем они нужны? Как происходит их обработка и чем она отличается от вызова функций?

30) Как происходит настройка таймера A? Как устанавливается направление счёта, максимальное значение, источник тактовой частоты для таймера? Какие прерывания от таймера разрешаются? Как происходит запуск и остановка таймера?

31) Для чего нужны микроконтроллеры?

32) Чем отличается контроллер MSP430 от микропроцессоров архитектуры x86?

33) Чем отличается контроллер MSP430 от настольного персонального компьютера?

34) Чем определяется максимальная тактовая частота контроллера? Какова она? Сравните её с тактовой частотой современных процессоров для ПК, объясните причину такого различия.

35) Сравните систему команд MSP430 и современных процессоров для ПК. Какая из них богаче? Почему так сделано?

36) Какие периферийные устройства обычно размещают на одном чипе с микроконтроллером? Для чего это делается?

37) Что делает команда ассемблера **mov** и с аргументами какого типа она может работать?

38) Для чего микроконтроллеру нужны регистры? Какие регистры Вы знаете? Кратко поясните их функции.

39) Объясните, как используются шина адреса (ША) и шина данных (ШД), когда содержимое одной ячейки оперативной памяти пересылается в другую (например, при помощи команды **mov**)?

40) Чему равны константы WDTMOLD и BIT0? Как можно узнать значение любой константы из текста программы?

41) Возможности аппаратных и инструментальных средств вычислительной техники.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Царев Р.Ю. Программные и аппаратные средства информатики / Царев Р.Ю., Прокопенко А.В., Князьков А.Н. – Краснояр.: СФУ, 2015. – 160 с.: ISBN 978-5-7638-3187-0. – Текст : электронный.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/550017> (дата обращения: 29.05.2022).
2. Аппаратно-программные средства защиты информации: Практикум / Душкин А.В., Дубровин А.С., Здольник В.В. – Воронеж: Научная книга, 2017. – 198 с.: ISBN 978-5-4446-1043-5. – Текст: электронный.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/977192> (дата обращения: 29.05.2022).

б) Дополнительная литература

1. Баринов В.В., Технологии разработки и создания компьютерных сетей на базе аппаратуры D-LINK [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / В.В. Баринов, А.В. Благодаров, Е.А. Богданова и др. - М. : Горячая линия - Телеком, 2013. - 216 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202879.html>
2. Наумкина Л.Г., Электроника : Учебное пособие для вузов / Наумкина Л.Г. - М. : Горная книга, 2007. - 331 с. (ГОРНАЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА) - ISBN 978-5-7418-0461-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741804612.html> (дата обращения: 23.10.2019).
3. Шкелёв Е.И. Аппаратные средства вычислительной техники ([pdf, 3.78 Мб](#)) Электронное учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. – 238 с.
<http://old.rf.unn.ru/rus/chairs/k7/Tutorials.php> [01.10.2019]

в) Программное обеспечение лицензионное и свободно распространяемое

- Операционная система Microsoft Windows
- Пакет прикладных программ Microsoft Office
- Правовая система «Консультант плюс»
- Браузер Google Chrome

г) Интернет-ресурсы

- Известия вузов «Радиоэлектроника», <https://re.eltech.ru/jour#>
- <http://электротехнический-портал.рф/kniga.html>
- Силовая электроника, <http://www.multikonelectronics.com>
- Радиотехнический сайт, https://radiotract.ru/link_sprav.html
- Сайт Государственного научно-исследовательского институт информационных технологий и телекоммуникаций. - Режим доступа: <http://www.informika.ru>

д) Профессиональные базы данных

- Информатика и информационные технологии
http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.6 [26.10.19]
- Научная электронная библиотека www.elibrary.ru [26.10.19]
- База данных ВИНТИ РАН <http://www.viniti.ru/> [26.10.19]
- База данных рецензируемой литературы Scopus <https://www.scopus.com> [26.10.19]
- База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com> [26.10.19]

е) информационные справочные системы

- ГАРАНТ. Информационно-правовой-портал <http://www.garant.ru/>
- Правовая система «Консультант плюс»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения, используемые при реализации дисциплины, представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий.

Лекционные и практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием (мультимедиа-проектор, экран, компьютеры).

Помещения (аудитории) для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключённой к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ
по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Автор:

к.т.н. А.В. Богатырёва

Заведующий кафедрой _____

Программа одобрена на заседании
методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ
10.12.2021 г., протокол № 4.