

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Факультет приборостроения, электротехнических и биотехнических  
систем

Кафедра электромеханики

  
«УТВЕРЖДАЮ»  
Декан факультета приборостроения,  
электротехнических и биотехнических систем  
к.т.н., доцент Тарасенко О.В.  
« 18 » 04 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Элементы и устройства вычислительной техники и систем  
управления»

по научной специальности: 2.3.2 Вычислительные системы и их элементы

Луганск 2023

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» по научной специальности 2.3.2 Вычислительные системы и их элементы. – \_\_\_ с.

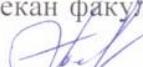
Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» по научной специальности 2.3.2 Вычислительные системы и их элементы составлена с учетом Федеральных государственных требований в структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденных Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951; Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (с изменениями и дополнениями); Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122.

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

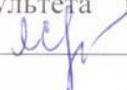
доктор технических наук, проф., заведующий кафедрой электромеханики Яковенко В.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры электромеханика «06» 04 2023 года, протокол № 6-1.

Заведующий кафедрой электромеханики  Яковенко В.В.  
Переутверждена: « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Декан факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем  Тарасенко О.В.  
Переутверждена: « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем «18» 04 2023 года, протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем  Яременко С.П.

© Яковенко В.В., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.

Задачи: формирование знаний физических и технических принципов создания элементов и устройств вычислительной техники и систем управления; формирование умений создания и совершенствования теоретической и технической базы средств вычислительной техники и систем управления, обладающих высокими качественными и эксплуатационными показателями, обеспечивающих ускорение научно-технического прогресса и имеющих важное народно-хозяйственное значение; формирование навыков создания и совершенствования теоретической и технической базы средств вычислительной техники и систем управления, обладающих высокими качественными и эксплуатационными показателями, обеспечивающих ускорение научно-технического прогресса и имеющих важное народно-хозяйственное значение

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» относится к циклу обязательных дисциплин.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Информационно-коммуникационные технологии в научных исследованиях» и служит основой для освоения дисциплины «Численные методы расчета электромагнитных устройств».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Обучающиеся, завершившие изучение дисциплины «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», должны

#### **знать:**

современные способы теоретических и экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ;

современные методы построения и анализа математических моделей объектов и явлений, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения;

#### **уметь:**

выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетнотеоретические методы исследования;

применять современные методы построения и анализа математических моделей объектов и явлений, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения;

#### **владеть:**

навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований;

навыками оптимального выбора современных методов построения и анализа математических моделей объектов и явлений, а также современных методов разработки и реализации алгоритмов их решения.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы  | Объем часов (з.е.) |
|---|--------------------|
|   | Очная форма        |
| Объем учебной дисциплины  | 144<br>(4 з.е.)    |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)<br>в том числе:   | -                  |
| Лекции  | 36                 |
| Семинарские занятия   | -                  |
| Практические занятия  | -                  |
| Лабораторные работы   | -                  |
| Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i> ) | -                  |
| Самостоятельная работа (всего)  | <b>108</b>         |
| Форма промежуточной аттестация  | канд. минимум      |

##### 4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Научно – методический аппарат анализа элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.

Научно - методический аппарат, анализ, элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

Тема 2. Научно – методический аппарат синтеза элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.

Синтез, схемотехническое моделирование.

Тема 3. Разработка новых методов научно-исследовательской деятельности в области преобразовательных и исполнительных элементов и устройства.

Современные достижения и перспективы.

Тема 4. Разработка новых методов научно-исследовательской деятельности в области средств обработки, хранения информации.

Современные достижения и перспективы.

Тема 5. Повышение функциональных возможностей, быстродействия, надёжности, энергоэффективности элементов и устройств ВТ и СУ.

Функциональные возможности, быстродействие и производительность, энергоэффективность, надёжность, оптимизация.

### 4.3. Лекции

| № п/п         | Название темы  | Объем часов |
|---------------|--|-------------|
|               |  | Очная форма |
| 1             | Научно – методический аппарат анализа элементов и устройств вычислительной техники и систем управления. Научно - методического аппарат, анализ, элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.                    | 7           |
| 2             | Научно – методический аппарат синтеза элементов и устройств вычислительной техники и систем управления. Синтез, схемотехническое моделирование.  | 7           |
| 3             | Разработка новых методов научно-исследовательской деятельности в области преобразовательных и исполнительных элементов и устройства.   | 7           |
| 4             | Разработка новых методов научно-исследовательской деятельности в области средств обработки, хранения информации.   | 7           |
| 5             | Повышение функциональных возможностей, быстродействия, надёжности, энергоэффективности элементов и устройств ВТ и СУ. Функциональные возможности, быстродействие и производительность, энергоэффективность, надёжность, оптимизация. | 8           |
| <b>Итого:</b> |  | <b>36</b>   |

### 4.4. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрено рабочим платом

### 4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрено рабочим платом.

### 4.6. Самостоятельная работа

| № п/п | Название темы   | Вид СР                            | Объем часов |
|-------|---|-----------------------------------|-------------|
|       |   |                                   | Очная форма |
| 1     | Научно – методический аппарат анализа элементов и устройств вычислительной техники и систем управления. Научно - методического аппарат, анализ, элементы и устройства вычислительной техники и систем управления. | Подготовка к практически занятиям | 20          |
| 2     | Научно – методический аппарат синтеза элементов и устройств вычислительной техники и систем управления. Синтез, схемотехническое моделирование.   | Подготовка к практически занятиям | 20          |
| 3     | Разработка новых методов научно-исследовательской деятельности в области преобразовательных и исполнительных элементов и устройства.  | Подготовка к практически занятиям | 20          |
| 4     | Разработка новых методов научно-исследовательской деятельности в области  | Подготовка к практически занятиям | 24          |

|               |  |                                   |            |
|---------------|--|-----------------------------------|------------|
|               | средств обработки, хранения информации.  |                                   |            |
| 5             | Повышение функциональных возможностей, быстродействия, надёжности, энергоэффективности элементов и устройств ВТ и СУ. Функциональные возможности, быстродействие и производительность, энергоэффективность, надёжность, оптимизация. | Подготовка к практически занятиям | 24         |
| <b>Итого:</b> |  |                                   | <b>108</b> |

## 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства обучающихся, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности обучающихся и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед обучающимся познавательных задач, разрешение которых позволяет активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности обучающихся, их реализацию и развитие;
- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности обучающихся (используются активные и интерактивные методы обучения).

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

## 6. Оценочные средства по дисциплине «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»

### Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»

#### Оценочные средства для промежуточной аттестации (практические занятия):

Вопросы к практическим занятиям:

1. Назначение, основные типы датчиков и физические принципы действия
2. Принципы функционирования, сравнительные характеристики и предпочтительные области применения устройств хранения информации (магнитные, оптические, магнитооптические, полупроводниковые).
3. Интегральные микросхемы запоминающих устройств (ПЗУ, ОЗУ, ППЗУ).
4. Микропроцессорные средства обработки информации в системах управления.
5. Специализированные микропроцессорные контроллеры, программируемые компьютерные контроллеры.
6. Устойчивость элементов и устройств к внешним воздействиям.
7. Влияние электрических и тепловых режимов элементов на их надежность.
8. Расчет разброса параметров устройств.
9. Формулировки задачи оптимального расчета.
10. Алгоритмы одновременного поиска.

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (практические занятия):

| Шкала оценивания | Критерий оценивания  |
|------------------|--|
| отлично (5)      | Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом умеет пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой, грамотно и самостоятельно формулирует решения, проявляет инициативу и старательность, убедительно защищает свою точку зрения. Работает систематически, аккуратно выполняя график работ.<br>Проект оформлен в соответствии с установленной нормативной документацией; приведенные расчеты выполнены правильно; графическая часть выполнена с соблюдением требований ЕСКД; выводы содержат результаты расчетов и верно отражают картину исследуемого физического процесса. |
| хорошо (4)       | Студент твердо усвоил теоретический материал, может применять его на практике самостоятельно и по указанию   |

|                         |   |
|-------------------------|---|
|                         | <p>преподавателя. Правильно отвечает на вопросы по защите, работает в целом по графику и систематически, умеет пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой.</p> <p>Проект оформлен в соответствии с установленной нормативной документацией; приведенные расчеты выполнены с незначительными ошибками, неточностями; графическая часть выполнена с соблюдением требований ЕСКД, но с некоторыми ошибками в оформлении; выводы содержат результаты расчетов и, в целом, верно отражают картину исследуемого физического процесса.</p> |
| удовлетворительно (3)   | <p>Студент освоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя применяет его практически.</p> <p>Проект оформлен в соответствии с установленной нормативной документацией; приведенные расчеты содержат ошибки, которые искажают картину исследуемого физического процесса и не позволяют сделать верные выводы; графическая часть выполнена с соблюдением требований ЕСКД не в полном объеме.</p>  |
| неудовлетворительно (2) | <p>Студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки. Отказывается от ответов на дополнительные вопросы.</p> <p>Проект обучающегося не соответствует установленной нормативной документации; приведенные расчеты содержат ошибки, которые искажают картину исследуемого физического процесса и не позволяют сделать верные выводы; графическая часть проекта выполнена с существенными ошибками в оформлении или не выполнена.</p>  |

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен):**

Вопросы к экзамену:

1. Датчики. Назначение, основные типы датчиков и физические принципы действия.
2. Датчики механических величин (линейных и угловых перемещений, скорости, ускорений, давлений и напряжений).
3. Тензочувствительные элементы, интегральные тензопреобразователи.
4. Средства измерения температуры, напряженности магнитного поля.
5. Термоэлектрические преобразователи, терморезисторы, термопары, датчики Холла,
6. Магниточувствительные интегральные схемы.
7. Принципы функционирования, сравнительные характеристики и предпочтительные области применения устройств хранения информации (магнитные, оптические, магнитооптические, полупроводниковые).
8. Цифровые средства обработки информации в системах управления.
9. Формирующие, импульсные и генерирующие элементы (формирователи импульсов, триггерные схемы, регенеративные импульсные устройства, генераторы линейно изменяющегося напряжения и тока, синусоидальных колебаний, специальных функций).

10. Типовые элементы вычислительной техники: логические элементы, дешифраторы, шифраторы, преобразователи кодов, сумматоры, триггеры, программируемые логические интегральные схемы.
11. Устойчивость элементов и устройств к внешним воздействиям.
12. Характеристики климатических воздействий. Механическая прочность.
13. Радиационная стойкость элементов и устройств.
14. Виды воздействующих излучений: корпускулярные, квантовые, волновые.
15. Обратимые и остаточные эффекты.
16. Изменение параметров пассивных и активных компонентов под воздействием радиации.
17. Пути повышения радиационной стойкости элементов и устройств.
18. Надежность элементов и устройств, ее количественные характеристики.
19. Внезапные и постепенные отказы.
20. Влияние электрических и тепловых режимов элементов на их надежность.
21. Методы повышения надежности.
22. Ускоренные методы испытаний на надежность.
23. Расчет разброса параметров устройств.
24. Детерминированные методы расчета.
25. Варианты расчета на наихудший случай.
26. Численные вероятностные расчеты. Оценка точности.
27. Сравнение методов вероятностного расчета.
28. Оптимизация элементов и устройств.
29. Формулировки задачи оптимального расчета.
30. Алгоритмы одновременного поиска.
31. Одновременный поиск при наличии ограничений и в многоэкстремальных задачах.
32. Простейшие методы многомерного поиска без ограничений.
33. Методы сопряженных направлений.
34. Алгоритмы случайного поиска.
35. Поиск в многоэкстремальных задачах.
36. Многомерный поиск при наличии ограничений.
37. Методы штрафных функций.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен):

| Шкала оценивания | Критерий оценивания   |
|------------------|---|
| отлично (5)      | Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом, дает полное и логически стройное изложение содержания при ответе в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает свои ответы, хорошо владеет умениями самостоятельно обобщать и излагать материал и навыками при выполнении практических задач. |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| хорошо (4)              | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в ответах, трактовках и определениях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.   |
| удовлетворительно (3)   | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки и непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме, показывает неусвоение отдельных существенных деталей. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 40% ошибок в излагаемых ответах. |
| неудовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в определении понятий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы  |

## **7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**

1. Силовая электроника [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Кваснюк - М. : Издательский дом МЭИ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010235.html>

2. Управление в технических системах [Электронный ресурс] : учебник / Н.П. Деменков, Е.А. Микрин - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703846612.html>

### **б) дополнительная литература:**

1. Угрюмов, Евгений Павлович. Цифровая схемотехника : учебное пособие / Е.П. Угрюмов .— 2-е изд., перераб. и доп .— СПб : БХВ-Петербург, 2007 . – 782 с.

2. С.Ф. Тюрин, М.С. Сторожев. Надежность систем управления: учебно-методическое пособие. / – Пермь: Изд-во Перм. нац. иссл. политех. ун-та, 2014. 79 с.

3. Вычислительная техника и информационные технологии. Цифровые автоматы и микро-контроллеры. Руководство к лабораторным работам в системе PROTEUS 7.2 SP6 : учебно-методическое пособие / С. Ф. Тюрин ; Пермский государственный технический университет . – Пермь : Изд-во ПГТУ, 2010 . – 134 с.

### **г) Интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.пф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Далевский педагогический портал – <http://ped.dahluniver.ru/>

#### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

#### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Компьютерные технологии в электромеханике» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: аудитория, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лабораторные работы: лаборатория, оснащенная специализированными лабораторными стендами, плакаты со схемами лабораторных работ, шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

| <b>Функциональное назначение</b> | <b>Бесплатное программное обеспечение</b> | <b>Ссылки</b>  |
|----------------------------------|---|--|
| Офисный пакет                    | Libre Office 6.3.1                        | <a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a> |
| Операционная                     | UBUNTU 19.04                              | <a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a>  |

|                      |                                       |   |
|----------------------|---------------------------------------|---|
| система              |                                       | <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>   |
| Браузер              | Firefox Mozilla                       | <a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>   |
| Браузер              | Opera                                 | <a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>   |
| Почтовый клиент      | Mozilla Thunderbird                   | <a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>   |
| Файл-менеджер        | Far Manager                           | <a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>   |
| Архиватор            | 7Zip                                  | <a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>   |
| Графический редактор | GIMP (GNU Image Manipulation Program) | <a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a><br><a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a><br><a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a> |
| Редактор PDF         | PDFCreator                            | <a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>   |
| Аудиоплеер           | VLC                                   | <a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>   |

## Форма листа изменений и дополнений

### Лист изменений и дополнений

| №<br>п/п | Виды дополнений и<br>изменений | Дата и номер протокола<br>заседания кафедры<br>(кафедр), на котором были<br>рассмотрены и одобрены<br>изменения и дополнения | Подпись (с<br>расшифровкой)<br>заведующего кафедрой<br>(заведующих кафедрами) |
|----------|--------------------------------|--|---|
|          |                                |  |   |
|          |                                |  |   |
|          |                                |  |   |
|          |                                |  |   |

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» соответствует требованиям ГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по научной специальности 2.3.2 Вычислительные системы и их элементы. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров, по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии  
факультета приборостроения,  
электротехнических и биотехнических систем

Яременко С.П.