



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЦТЭ

*Наименование института*

Э.И. Беляев

«19» марта 2024 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.02.03 Контроль и диагностика измерительно-вычислительных комплексов

*(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление  
подготовки

12.03.01 Приборостроение

*(Код и наименование направления подготовки)*

Квалификация

Бакалавр

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2024

Программу разработал(и):

|                         |                                     |                     |
|-------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Наименование<br>кафедры | Должность, уч.степень,<br>уч.звание | ФИО<br>разработчика |
| ПМ                      | доцент, к.т.н.                      | Малёв Н.А.          |

| Согласование | Наименование<br>подразделения                      | Дата       | №<br>протокола | Подпись  |
|--------------|--|------------|----------------|--|
| Одобрена     | ПМ   | 16.01.2024 | №1             | _____<br>Зав.каф., д.т.н., доц.<br>Козелков О.В. |
| Согласована  | ПМ   | 16.01.2024 | №1             | _____<br>Зав.каф., д.т.н., доц.<br>Козелков О.В. |
| Согласована  | Учебно-<br>методический<br>совет института<br>ИЦТЭ | 18.03.2024 | №7             | _____<br>Директор, к.т.н.,<br>доц. Беляев Э.И.   |
| Одобрена     | Ученый совет<br>института ИЦТЭ                     | 19.03.2024 | №7             | _____<br>Директор, к.т.н.,<br>доц. Беляев Э.И.   |

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

**Целью** освоения дисциплины Б1.В.ДЭ.01.02.03 контроль и диагностика измерительно-вычислительных комплексов является развитие профессиональных компетенций в области контроля и диагностики отдельных блоков и устройств измерительно-вычислительных комплексов, а также проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей и динамических характеристик процессов и объектов измерительно-вычислительных комплексов.

**Задачами** дисциплины являются:

1. Изучение применяемых при решении задач исследования измерительно-вычислительных комплексов методов контроля и диагностики и лежащего в основе данных методов математического аппарата.

2. Изучение методов и алгоритмов, задач и компьютерных программ, созданных в области контроля и диагностики измерительно-вычислительных комплексов.

3. Овладение важнейшими методами решения прикладных задач в области компьютерного моделирования измерительно-вычислительных комплексов.

4. Формирование устойчивых навыков по применению методов контроля и диагностики при решении задач исследования измерительно-вычислительных комплексов.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора  |
|---|--|
| ПК-1 Способен анализировать качество сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий | ПК-1.2 Проводит измерения и исследования по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: «Инжиниринг интеллектуальных систем», «Технологии искусственного интеллекта в приборостроении», «Основы теории электрических цепей», «Анализ, синтез и моделирование электронных узлов».

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: «Инжиниринг интеллектуальных систем», «Проектирование микропроцессорных устройств и интеллектуальных приборов», «Системы управления интеллектуальными приборными комплексами», Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)), выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего | Всего | Семестр(ы) |
|--------------------|-------|-------|------------|
|--------------------|-------|-------|------------|

|                                       |      |       |     |  |  |
|---------------------------------------|------|-------|-----|--|--|
|                                       | ЗЕ   | часов | 8   |  |  |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ         | 4    | 144   | 144 |  |  |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА*                    | -    | 57    | 57  |  |  |
| АУДИТОРНАЯ РАБОТА                     | 1,34 | 48    | 48  |  |  |
| Лекции                                | 0,67 | 24    | 24  |  |  |
| Практические (семинарские) занятия    | 0,67 | 24    | 24  |  |  |
| Лабораторные работы                   | 0    | 0     | 0   |  |  |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ   | 1,66 | 60    | 60  |  |  |
| Проработка учебного материала         | 1,66 | 60    | 60  |  |  |
| Курсовой проект                       | 0    | 0     | 0   |  |  |
| Курсовая работа                       | 0    | 0     | 0   |  |  |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 1    | 36    | 36  |  |  |
| Промежуточная аттестация:             |      |       | Э   |  |  |
|                                       |      |       |     |  |  |

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

| Разделы дисциплины                         | Всего часов | Распределение трудоемкости по видам учебной работы |           |          |           | Формы и вид контроля | Индексы индикаторов формируемых компетенций |
|--|-------------|--|-----------|----------|-----------|----------------------|---|
|  |             | лекции   | лаб. раб. | пр. зан. | сам. раб. |                      |   |
| Раздел 1. Общие термины и определения      | 30          | 4  |           | 6        | 20        | ТК1                  | ПК-1.2.3                                    |
| Раздел 2. Контроль проникающими веществами | 28          | 4  |           | 4        | 20        | ТК2                  | ПК-1.2.У                                    |
| Раздел 3. Магнитные методы контроля        | 24          | 8  |           | 6        | 10        | ТК3                  | ПК-1.2.В                                    |
| Раздел 4. Вихревой метод контроля          | 26          | 8  |           | 8        | 10        | ТК4                  | ПК-1.2.В                                    |
| Экзамен                                    | 36          |  |           |          | 36        | ОМ                   | ПК-1.2.3, ПК-1.2.В, ПК-1.2.У                |
| <b>ИТОГО</b>                               | 144         | 24   |           | 24       | 96        |                      |   |

### 3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие термины и определения

Тема 1.1. Общие термины и определения

Тема 1.2. Классификация методов неразрушающего контроля

Раздел 2. Контроль и диагностика проникающими веществами

Тема 2.1. Капиллярный метод

Тема 2.2. Физические основы капиллярного метода контроля

Тема 2.3. Методика применения капиллярного метода контроля

Раздел 3. Магнитные методы контроля и диагностики

- Тема 3.1. Физические основы магнитного контроля  
Тема 3.2. Первоначальное намагничивание и циклическое пермагничивание  
Тема 3.3. Размагничивающее действие полюсов образца  
Тема 3.4. Поле рассеяния дефекта  
Раздел 4. Вихретоковый метод контроля  
Тема 4.1. Теоретические основы вихретокового контроля  
Тема 4.2. Физические основы вихретокового контроля качества

### 3.4. Тематический план практических занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы практических занятий                              | Трудоемкость, час |
|--------------------------|--|-------------------|
| 1                        | ПР1. Классификация методов неразрушающего контроля     | 4                 |
| 1                        | ПР2. Физические основы капиллярного метода контроля    | 6                 |
| 2                        | ПР3. Физические основы магнитного контроля             | 8                 |
| 3                        | ПР4. Физические основы вихретокового контроля качества | 8                 |
|                          | Итого  | 24                |

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Курсовой проект

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

## 4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| яКод компетенции | Код индикатора компетенции                           | Запланированные результаты обучения по дисциплине | Уровень сформированности индикатора компетенции |  |  |                                    |
|------------------|--|---|---|--|--|------------------------------------|
|                  |  |   | Высокий   | Средний                                | Ниже среднего                          | Низкий                             |
|                  |  |   | от 85 до 100                                    | от 70 до 84                            | от 55 до 69                            | от 0 до 54                         |
| Шкала оценивания |  |   |   |  |  |                                    |
|                  |  |   | отлично   | хорошо                                 | удовлетворительно                      | неудовлетворительно                |
|                  |  |   | зачтено   |  |  | не зачтено                         |
| ПК-1             | ПК-1.2 Проводит измерения и исследования по заданной | знать:  |   |  |  |                                    |
|                  |  | методы измерения при контроле и диагностике       | демонстрирует знание методов измерения          | демонстрирует знание методов измерения | демонстрирует знание методов измерения | не может продемонстрировать знание |

|   |  |   |  |  |   |
|---|--|---|--|--|---|
| методике с выбором средств измерений и обработкой результатов |  | я при контроле и диагностике  | я при контроле и диагностике, допуская небольшие неточности                  | я при контроле и диагностике, допуская ошибки                  | методов измерения при контроле и диагностике        |
|   | уметь:   |   |  |  |   |
|   | применять методы контроля и диагностики                    | умеет применять методы контроля и диагностики   | умеет применять методы контроля и диагностики, допуская небольшие неточности | умеет применять методы контроля и диагностики, допуская ошибки | не способен применять методы контроля и диагностики |
|   | владеть:   |   |  |  |   |
| навыками применения методов контроля и диагностики            | владеет навыками применения методов контроля и диагностики | владеет навыками применения методов контроля и диагностики, допуская небольшие неточности | владеет навыками применения методов контроля и диагностики, допуская ошибки  | не владеет навыками применения методов контроля и диагностики  |   |

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение

#### 5.1.1. Основная литература

Поляков, Ю. О. Неразрушающий контроль и диагностика : учебное пособие / Ю. О. Поляков. — Новосибирск : НГТУ, 2023. — 110 с. — ISBN 978-

5-7782-4951-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/404240>

2. Иванов, Ю. П. Контроль и диагностика авионики : учебное пособие / Ю. П. Иванов. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2020. — 127 с. — ISBN 978-5-8088-1476-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/216488>

3. Методы и средства измерений, контроля и диагностики : учебное пособие / Н. Д. Наракидзе, А. М. Ланкин, М. В. Ланкин [и др.]. — Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2022. — 89 с. — ISBN 978-5-9997-0822-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/391904>.

4. Науменко, А. П. Введение в техническую диагностику и неразрушающий контроль : учебное пособие / А. П. Науменко. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-8149-2812-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149137>.

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Погодицкий О.В., Малёв Н.А. Проектирование мехатронных систем. В 2 ч. Ч. 1. Анализ и синтез: учебное пособие / О.В. Погодицкий, Н.А. Малёв. — Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2018. — 312 с.

2. Методы контроля надежности и диагностики изделий : учебно-методическое пособие / составители А. Г. Ларченко, А. В. Лившиц. — Иркутск : ИрГУПС, 2021. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284516>

## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов | Электронный адрес   |
|-------|--|---|
| 1     | Электронно-библиотечная система «Лань»       | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> |
| 2     | Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»  | <a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>         |
| 3     | Электронно-библиотечная система «book.ru»    | <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>     |
| 4     | Портал "Открытое образование"                | <a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>               |

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

| № п/п | Наименование                     | Краткое описание   | Режим доступа   |
|-------|----------------------------------|--|---|
| 1     | eLIBRARY.RU                      | Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки и техники | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a><br>Доступ свободный<br>Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза   |
| 2     | eLIBRARY.ru (Архив журналов РАН) | Российская академия наук и издательство  | <a href="https://elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3">https://elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3</a> Доступ свободный<br>Необходима индивидуальная регистрация в |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   |   | «Наука» открыли свободный доступ к архивам журналов РАН на платформе eLIBRARY.ru   | локальной сети вуза   |
| 3 | Russian Science Citation Index (RSCI)                                   | В рамках поддержки национального проекта «Наука» и решения задачи по повышению уровня отечественных научных журналов РАН, совместно с компаниями Clarivate Analytics и НЭБ (eLibrary) был создан российский индекс цитирования, Russian Science Citation Index, или «русская полка» журналов на платформе Web of Scince. | <a href="http://clarivate.ru">clarivate.ru</a><br>Доступ свободный            |
| 4 | Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" | Ресурс обеспечивает свободный доступ к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов, к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования  | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a><br>Доступ свободный |

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование программного обеспечения | Способ распространения (лицензионное/свободно) | Реквизиты подтверждающих документов               |
|-------|---------------------------------------|--|---|
| 1     | Браузер Google Chrome                 | Система поиска информации в сети интернет      | Свободная лицензия<br>Неискл. право.<br>Бессрочно |
| 2     | Windows 7 Профессиональная (Starter)  | Пользовательская операционная система          | ЗАО<br>"СофтЛайнТрейд"                            |



|   |               |  |  |
|---|---------------|--|--|
|   |               |  | №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно   |
| 3 | Adobe Acrobat | Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF         | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно  |
| 4 | LMS Moodle    | ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно  |
| 5 | MatLab        | Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений | Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License): договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. |

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование вида учебной работы | Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории | Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения  |
|----------------------------------|--|--|
| Лекции                           | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа      | Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия |
| Практические занятия             | Компьютерный класс с выходом в Интернет А-323                  | Специализированная учебная мебель, интерактивная доска, проектор, компьютер в комплекте с монитором (16 шт.), лицензионное программное обеспечение   |
| Самостоятельная работа           | Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а                 | Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение   |
|                                  | Читальный зал библиотеки                                       | Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение  |

## 7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют

возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по

социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

## Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

| №<br>п/п | № раздела внесения<br>изменений | Дата внесения<br>изменений | Содержание изменений | «Согласовано»<br>Зав. каф.<br>реализующей<br>дисциплину | «Согласовано»<br>председатель УМК<br>института<br>(факультета), в состав<br>которого входит<br>выпускающая |
|----------|---------------------------------|----------------------------|----------------------|---|--|
| 1        | 2                               | 3                          | 4                    | 5   | 6  |
| 1        |                                 |                            |                      |   |  |
| 2        |                                 |                            |                      |   |  |
| 3        |                                 |                            |                      |   |  |

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



**КГУ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

**Б1.В.ДЭ.01.02.03 Контроль и диагностика измерительно-вычислительных комплексов**  
*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

---

Направление  
подготовки

12.03.01 Приборостроение  
*(Код и наименование направления подготовки)*

Квалификация

Бакалавр

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине Б1.В.ДЭ.01.02.03 Контроль и диагностика измерительно-вычислительных комплексов, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

### 1. Технологическая карта

Семестр 5

| Наименование раздела                              | Формы и вид контроля | Рейтинговые показатели |                            |                     |                            |                      |                            |                     |                            |              |                          |
|---|----------------------|------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|--------------|--------------------------|
|   |                      | I текущий контроль     | Дополнительные баллы к ТК1 | II текущий контроль | Дополнительные баллы к ТК2 | III текущий контроль | Дополнительные баллы к ТК3 | IV текущий контроль | Дополнительные баллы к ТК4 | Итого        | Промежуточная аттестация |
| <b>Раздел 1. Общие термины и определения</b>      | <b>ТК1</b>           | <b>13</b>              | <b>0-12</b>                |                     |                            |                      |                            |                     |                            | <b>13-25</b> | <b>13-25</b>             |
| Письменный опрос                                  |                      | 4                      | 0-4                        |                     |                            |                      |                            |                     |                            |              |                          |
| Защита практической работы                        |                      | 4                      | 0-4                        |                     |                            |                      |                            |                     |                            |              |                          |
| Опрос по разделу                                  |                      | 5                      | 0-4                        |                     |                            |                      |                            |                     |                            |              |                          |
| <b>Раздел 2. Контроль проникающими веществами</b> | <b>ТК2</b>           |                        |                            | <b>13</b>           | <b>0-12</b>                |                      |                            |                     |                            | <b>13-25</b> | <b>13-25</b>             |
| Письменный опрос                                  |                      |                        |                            | 4                   | 0-4                        |                      |                            |                     |                            |              |                          |
| Защита практической работы                        |                      |                        |                            | 4                   | 0-4                        |                      |                            |                     |                            |              |                          |
| Опрос по разделу                                  |                      |                        |                            | 5                   | 0-4                        |                      |                            |                     |                            |              |                          |
| <b>Раздел 3. Магнитные методы контроля</b>        | <b>ТК3</b>           |                        |                            |                     |                            | <b>13</b>            | <b>0-12</b>                |                     |                            | <b>13-25</b> | <b>13-25</b>             |
| Письменный опрос                                  |                      |                        |                            |                     |                            | 4                    | 0-4                        |                     |                            |              |                          |
| Защита практической работы                        |                      |                        |                            |                     |                            | 4                    | 0-4                        |                     |                            |              |                          |
| Опрос по разделу                                  |                      |                        |                            |                     |                            | 5                    | 0-4                        |                     |                            |              |                          |
| <b>Раздел 4. Вихретоковый метод контроля</b>      | <b>ТК4</b>           |                        |                            |                     |                            |                      |                            | <b>13</b>           | <b>0-12</b>                | <b>13-25</b> | <b>13-25</b>             |
| Письменный опрос                                  |                      |                        |                            |                     |                            |                      |                            | 4                   | 0-4                        |              |                          |
| Защита практической работы                        |                      |                        |                            |                     |                            |                      |                            | 4                   | 0-4                        |              |                          |
| Опрос по разделу                                  |                      |                        |                            |                     |                            |                      |                            | 5                   | 0-4                        |              |                          |

|                                    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |
|------------------------------------|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------|
| Промежуточная аттестация (экзамен) | ОМ |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0-45 |
| Задание промежуточной аттестации   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0-15 |
| В письменной форме по билетам      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0-30 |

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| Код компетенции  | Код индикатора компетенции  | Запланированные результаты обучения по дисциплине | Уровень сформированности индикатора компетенции                   |  |  |   |
|------------------|---|---|---|--|--|---|
|                  |   |   | Высокий   | Средний  | Ниже среднего  | Низкий  |
|                  |   |   | от 85 до 100  | от 70 до 84  | от 55 до 69  | от 0 до 54  |
| Шкала оценивания |   |   |   |  |  |   |
|                  |   |   | отлично   | хорошо   | удовлетворительно  | неудовлетворительно   |
|                  |   |   | зачтено   |  |  | не зачтено  |
| ПК-1             | ПК-1.2<br>Проводит измерения и исследования по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов | знать:  |   |  |  |   |
|                  |   | методы измерения при контроле и диагностике       | демонстрирует знание методов измерения при контроле и диагностике | демонстрирует знание методов измерения при контроле и диагностике, допуская небольшие неточности | демонстрирует знание методов измерения при контроле и диагностике, допуская ошибки | не может продемонстрировать знание методов измерения при контроле и диагностике |
|                  |   | уметь:  |   |  |  |   |
|                  |   | применять методы контроля и диагностики           | умеет применять методы контроля и диагностики                     | умеет применять методы контроля и диагностики, допуская небольшие неточности                     | умеет применять методы контроля и диагностики, допуская ошибки                     | не способен применять методы контроля и диагностики                             |
|                  |   | владеть:  |   |  |  |   |



|  |  |  |  |   |   |   |
|--|--|--|--|---|---|---|
|  |  | навыками применения методов контроля и диагностики | владеет навыками применения методов контроля и диагностики | владеет навыками применения методов контроля и диагностики, допуская небольшие неточности | владеет навыками применения методов контроля и диагностики, допуская ошибки | не владеет навыками применения методов контроля и диагностики |
|--|--|--|--|---|---|---|

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение за верно выполненные задания практических занятий и письменных опросов; глубокое понимание методов контроля и диагностики; демонстрацию навыков решения типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью; полные и содержательные ответы на вопросы экзаменационного билета.

Оценка **«хорошо»** выставляется за большинство верно выполненных заданий практических занятий и письменных опросов; хорошее владение методами анализа и расчета систем контроля и диагностики; достаточно полные и содержательные ответы на вопросы экзаменационного билета.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при 60% верно выполненных заданий практических занятий и письменных опросов; среднее понимание методов контроля и диагностики; посредственные способности применения методов анализа и расчета систем автоматического управления; посредственные ответы на вопросы экзаменационного билета.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение заданий практических занятий и тестов; отсутствие понимания методов контроля и диагностики; неспособность применять методы анализа и расчета систем автоматического управления; отсутствие ответов на вопросы экзаменационного билета.

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

| Наименование оценочного средства    | Краткая характеристика оценочного средства   | Описание оценочного средства |
|-------------------------------------|--|------------------------------|
| Конспектирование учебного материала | Краткое текстовое представление переработанной информации  | Перечень разделов            |
| Практическое задание (ПЗ)           | Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий | Комплект заданий             |

|                           |   |   |
|---------------------------|---|---|
| Опрос по разделам (темам) | Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины | Перечень определений основных понятий темы/дисциплины |
|---------------------------|---|---|

**4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

**Для текущего контроля ТК1:**

Проверяемая компетенция: ПК-1.2

1. Что такое контроль измерительно-вычислительного комплекса
2. Как проводится диагностика измерительно-вычислительного комплекса
3. Какие виды Тестового контроля Вы знаете?
4. Как проходит проверка работоспособности комплекса в процессе его функционирования?
5. Что такое тестовый контроль и какие его виды существуют?
6. Что понимается под переходной функцией, типы переходных функций, их экспериментальное определение.
7. Как проводится контроль и диагностика программного обеспечения измерительно-вычислительных комплексов?
8. Какие методы обеспечения надёжности измерительно-вычислительных комплексов используются?
9. Как осуществляется контроль и диагностика метрологических характеристик измерительно-вычислительных комплексов? Что такое частотная характеристика?
10. Какие методы повышения достоверности результатов измерений используются?

**Для текущего контроля ТК2:**

Проверяемая компетенция: ПК-1.2

1. Какие основные принципы лежат в основе методов контроля проникающими веществами?
2. Какие методы контроля проникающими веществами существуют и в чём их различия?
3. Какие типы проникающих веществ используются в методах контроля?
4. Какие дефекты могут быть обнаружены с помощью методов контроля проникающими веществами?
5. Какие требования предъявляются к проникающим веществам и как они выбираются для конкретного метода контроля?
6. Как проводится подготовка поверхности перед контролем проникающими веществами?

7. Какие инструменты и оборудование используются для нанесения проникающих веществ и их последующего обнаружения?
8. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе с проникающими веществами и оборудованием для контроля?
9. Какие факторы могут повлиять на качество контроля проникающими веществами и как их можно минимизировать?
10. Какие преимущества и недостатки имеют методы контроля проникающими веществами по сравнению с другими методами неразрушающего контроля?

#### **Для текущего контроля ТК3:**

Проверяемая компетенция: ПК-1.2

1. Какие физические принципы лежат в основе магнитных методов контроля?
2. Какие виды магнитных методов контроля существуют и в чём их различия?
3. Какие дефекты могут быть обнаружены с помощью магнитных методов контроля?
4. Какие требования предъявляются к оборудованию для проведения магнитных методов контроля и как оно работает?
5. Как проводится подготовка поверхности перед проведением магнитных методов контроля?
6. Какие факторы могут повлиять на качество контроля с помощью магнитных методов и как их можно минимизировать?
7. Какие преимущества и недостатки имеют магнитные методы контроля по сравнению с другими методами неразрушающего контроля?
8. Какие особенности проведения контроля деталей сложной формы с помощью магнитных методов? Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе с оборудованием для проведения магнитных методов контроля?
9. Какие новые разработки и тенденции существуют в области магнитных методов контроля?

#### **Для текущего контроля ТК4:**

Проверяемая компетенция: ПК-1.2

1. В чём заключается вихретоковый метод контроля?
2. Какие физические принципы лежат в основе вихретокового метода контроля?
3. Какие виды вихретоковых методов контроля существуют и в чём их различия?
4. Какие дефекты могут быть обнаружены с помощью вихретокового

метода контроля?

5. Какие требования предъявляются к оборудованию для проведения вихретокового контроля и как оно работает?

6. Как проводится подготовка поверхности перед проведением вихретокового контроля?

7. Какие факторы могут повлиять на качество контроля с помощью вихретокового метода и как их можно минимизировать?

8. Какие преимущества и недостатки имеют вихретоковые методы контроля по сравнению с другими методами неразрушающего контроля?

9. Какие особенности проведения контроля деталей сложной формы с помощью вихретоковых методов?

10. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе с оборудованием для проведения вихретокового контроля?

#### **Для промежуточной аттестации (экзамен):**

Экзамен является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретенных в результате изучения дисциплины «Контроль и диагностика измерительно-вычислительных комплексов».

Экзамен проводится в письменной форме с дальнейшим собеседованием. Студент выбирает билет, содержащий 2 вопроса, задания высокого уровня задаются дополнительно. Билеты формируются преподавателем перед зачетно-экзаменационной сессией.

#### **Экзаменационные вопросы**

1. Какие основные задачи решает контроль измерительно-вычислительного комплекса?
2. Какие методы контроля измерительно-вычислительных комплексов существуют?
3. Что такое диагностика измерительно-вычислительного комплекса и какие задачи она решает?
4. Какие методы диагностики измерительно-вычислительных комплексов используются?
5. Что такое тестовый контроль и какие его виды существуют?
6. Что такое функциональный контроль и какие его виды существуют?
7. Какие принципы построения систем контроля и диагностики измерительно-вычислительных комплексов используются?
8. Какие методы и средства контроля и диагностики измерительных каналов используются?
9. Какие методы и средства контроля и диагностики вычислительных устройств используются?
10. Как проводится контроль и диагностика программного обеспечения измерительно-вычислительных комплексов?
11. Какие методы обеспечения надёжности измерительно-вычислительных комплексов используются?

12. Как осуществляется контроль и диагностика метрологических характеристик измерительно-вычислительных комплексов?
  13. Какие методы повышения достоверности результатов измерений используются?
  14. Какие требования предъявляются к системам контроля и диагностики измерительно-вычислительных комплексов?
  15. Какие современные тенденции развития систем контроля и диагностики измерительно-вычислительных комплексов можно выделить?
  16. Какие физические принципы лежат в основе магнитных методов контроля?
  17. Какие виды магнитных методов контроля существуют и в чём их различия?
  18. Какие дефекты могут быть обнаружены с помощью магнитных методов контроля?
  19. Какие требования предъявляются к оборудованию для проведения магнитных методов контроля и как оно работает?
  20. Как проводится подготовка поверхности перед проведением магнитных методов контроля?
  21. Какие факторы могут повлиять на качество контроля с помощью магнитных методов и как их можно минимизировать?
  22. Какие преимущества и недостатки имеют магнитные методы контроля по сравнению с другими методами неразрушающего контроля?
  23. Какие особенности проведения контроля деталей сложной формы с помощью магнитных методов?
- Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе с оборудованием для проведения магнитных методов контроля?
24. Какие новые разработки и тенденции существуют в области магнитных методов контроля?