



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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЦГЭ

Наименование института

Э.И. Беляев

«19» марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Методы и средства обработки результатов измерений и исследований

(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 кафедры | Должность, уч.степень, уч.звание | ФИО разработчика |
| ПМ | доцент, к.т.н. | Малёв Н.А. |

| Согласование | Наименование подразделения | Дата | № протокола | Подпись |
|--------------|----------------------------------------------------|------------|----------------|--------------------------------------------------|
| Одобрена | ПМ | 16.01.2024 | №1 | _____ Зав.каф., д.т.н., доц. Козелков О.В. |
| Согласована | ПМ | 16.01.2024 | №1 | _____ Зав.каф., д.т.н., доц. Козелков О.В. |
| Согласована | Учебно- методический совет института ИЦТЭ | 18.03.2024 | №7 | _____ Директор, к.т.н., доц. Беляев Э.И. |
| Одобрена | Ученый совет института ИЦТЭ | 19.03.2024 | №7 | _____ Директор, к.т.н., 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.02 Методы и средства обработки результатов измерений и исследований является овладение студентами теоретическими и прикладными аспектами обработки и анализа измерений и исследований. Это включает развитие навыков применения специализированных математических и статистических методов, а также программного обеспечения для обработки, интерпретации и представления полученных данных. Кроме того, данная дисциплина должна помочь студентам понять значение точности, точности и надежности при проведении измерений и исследований.

Задачами дисциплины являются:

1. Ознакомление студентов с основными принципами и методами обработки данных, полученных в результате измерений и исследований.
2. Развитие навыков применения различных математических и статистических методов для анализа данных.
3. Овладение навыками использования специализированных программных средств для обработки и анализа данных.
4. Формирование у студентов понимания важности точности, надежности и воспроизводимости результатов исследований.
5. Воспитание умения критично анализировать результаты исследований, оценивать их значимость и влияние на принимаемые решения.
6. Подготовка к проведению самостоятельных исследований, включая сбор, обработку и анализ данных.

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-1.1 Выполняет сбор и анализ данных о качестве сырья, материалов и 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.: «Математика», «Инжиниринг интеллектуальных систем», «Информатика и вычислительная техника».

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: «Интерфейсы процессорных 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 ЗЕ | Всего часов | Семестр(ы) | | |
|--------------------------------------------|-------------|----------------|------------|--|--|
| | | | 7 | | |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 | 216 | 216 | | |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА* | - | 81 | 81 | | |
| АУДИТОРНАЯ РАБОТА | 1,66 | 60 | 60 | | |
| Лекции | 0,83 | 30 | 30 | | |
| Практические (семинарские) занятия | 0,83 | 30 | 30 | | |
| Лабораторные работы | 0 | 0 | 0 | | |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ | 3,33 | 120 | 120 | | |
| Проработка учебного материала | 3,33 | 120 | 120 | | |
| 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. Введение в обработку и анализ данных | 44 | 7 | | 7 | 30 | ТК1 | ПК-1.1 |
| Раздел 2. Статистический анализ данных | 46 | 8 | | 8 | 30 | ТК2 | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| Раздел 3. Применение программных средств для обработки данных | 46 | 8 | | 8 | 30 | ТК3 | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| Раздел 4. Визуализация и интерпретация данных | 44 | 7 | | 7 | 30 | ТК4 | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| Экзамен | 36 | | | | 36 | ОМ | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| ИТОГО | 216 | 30 | | 30 | 156 | | |

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в обработку и анализ данных

Тема 1.1. Понятие данных, их классификация и источники

Тема 1.2. Методы сбора данных, ввода данных и проверки их качества

Тема 1.3. Ключевое понимание процесса обработки и анализа данных

Раздел 2. Статистический анализ данных

Тема 2.1. Основные статистические показатели и их вычисление

Тема 2.2. Процессы группировки, классификации, агрегирования данных

Тема 2.3. Внедрение стандартного статистического анализа в процессы принятия решений

Раздел 3. Применение программных средств для обработки данных

Тема 3.1. Обзор программных продуктов для обработки данных

Тема 3.2. Использование программных средств для обработки данных

Тема 3.3. Примеры анализа данных с использованием программных средств

Раздел 4. Визуализация и интерпретация данных

Тема 4.1. Типы и методы визуализации данных

Тема 4.2. Интерпретация данных на основе статистического анализа и визуализации

Тема 4.3. Практические навыки создания интуитивно понятных и информативных графиков и диаграмм

3.4. Тематический план практических занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы практических занятий | Трудоемкость, час |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1 | ПР1. Практическое использование методов сбора и проверки данных | 7 |
| 2 | ПР2. Вычисление основных статистических показателей | 4 |
| 2 | ПР3. Применение процессов группировки, классификации, агрегирования данных | 4 |
| 3 | ПР4. Создание и анализ примеров обработки данных с использованием программных средств | 8 |
| 4 | ПР5. Интерпретация данных на основе статистического анализа и визуализации | 7 |
| | Итого | 30 |

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:

| 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-1.1 Выполняет сбор и анализ данных о качестве сырья, материалов и изделий | знать: | | | | |
| | | методы сбора и проверки данных | Демонстрирует полное и глубокое понимание методов сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий | Демонстрирует понимание методов сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий, допуская небольшие неточности | Демонстрирует базовое понимание методов сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий, допуская ошибки | Не может продемонстрировать понимание методов сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий |
| | | уметь: | | | | |
| | | применять методы сбора и проверки данных | Демонстрирует навыки применения методов сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий без ошибок | Умеет применять методы сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий, допуская небольшие неточности | Применяет методы сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий, допуская ошибки | Не может применить методы сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий |
| владеть: | | | | | | |
| навыками применения | | Владеет навыками | Владеет навыками | Обладает базовыми | Не владеет | |

| | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | методов сбора и проверки данных | сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий на высшем уровне | сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий, допуская небольшие неточности | навыками сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий, допуская ошибки | навыкам и сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий. |
| ПК-1.2 Проводит измерения и исследования по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов | знать: | | | | |
| | 1. методику проведения измерений и исследований 2. выбор средств измерений 3. методы обработки результатов измерений и исследований | Демонстрирует полное и глубокое понимание методики измерений и исследований, выбор средств измерений и обработки результатов | Демонстрирует знание методики измерений и исследований, выбор средств измерений и обработки результатов, допуская небольшие неточности | Базовое понимание методики измерений, выбор средств измерений и обработки результатов, допуская ошибки | Не может продемонстрировать знание методики измерений и исследований, выбор средств измерений и обработки результатов |
| | уметь: | | | | |
| | 1. проводить измерения и исследования по заданной методике 2. выбирать средства измерений 3. обрабатывать результаты измерений и исследований | Умеет применять заданную методику измерений и исследований, умело выбирает измерительные средства и бесперебойно обрабатывает | Умеет применять заданную методику измерений и исследований, хорошо выбирает измерительные средства и обрабатывает результаты | Применяет заданную методику измерений, выбирает измерительные средства и обрабатывает результаты, допуская | Не может применить заданную методику измерений и исследований, не умеет выбирать измерительные средства и обрабатывать результаты |

| | | | | | | |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | вает результат ы | ы, допуская небольши е неточност и | ошибки | ы |
| | | владеть: | | | | |
| | | 1. навыками выполнения измерений и исследований по заданной методике 2. навыками выбора средств измерений 3. навыками обработки результатов измерений и исследований | Владеет навыками выполнен ия измерени й и исследова ний по заданной методике, выбора средств измерени й и обработк и результат ов и результат ов | Владеет навыками выполнен ия измерени й и исследова ний по заданной методике, выбора средств измерени й и обработк и результат ов, допуская небольши е неточност и | Обладает базовыми навыками выполнен ия измерени й и исследова ний по заданной методике, выбора средств измерени й и обработк и результат ов, допуская ошибки | Не владеет навыкам и выполнен ия измерени й и исследов аний по заданной методике , выбора средств измерени й и обработк и результат ов. |

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

1. Чубинский, А. Н. Методы и средства научных исследований. Методы планирования и обработки результатов экспериментов : учебное пособие / А. Н. Чубинский. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2018. — 104 с. — ISBN 978-5-9239-1044-5.

2. Фокичева, Е. А. Планирование эксперимента и обработка результатов исследований : учебное пособие / Е. А. Фокичева, М. И. Алексеев. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 72 с.

3. Нестеров, Н. И. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебное пособие / Н. И. Нестеров. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им.

Д.Ф. Устинова, 2017. — 141 с. — ISBN 978-5-906920-25-6.

4. Былина, М. С. Планирование и обработка результатов эксперимента : методические указания / М. С. Былина, С. Ф. Глаголев. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2013. — 24 с.

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» | https://e.lanbook.com/ |
| 2 | Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» | https://ibooks.ru/ |
| 3 | Электронно-библиотечная система «book.ru» | https://www.book.ru/ |
| 4 | Портал "Открытое образование" | http://npoed.ru |

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 | www.elibrary.ru Доступ свободный Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза |
| 2 | eLIBRARY.ru (Архив журналов РАН) | Российская академия наук и издательство «Наука» открыли свободный доступ к архивам журналов РАН на платформе eLIBRARY.ru | https://elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3 Доступ свободный Необходима индивидуальная регистрация в 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» | clarivate.ru Доступ свободный |

| | | | |
|---|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| | | журналов на платформе Web of Scince. | |
| 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 | http://window.edu.ru/ 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 Неискл. право. Бессрочно |
| 2 | Windows 7 Профессиональная (Starter) | Пользовательская операционная система | ЗАО "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. 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

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

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.02 Методы и средства обработки результатов измерений и исследований
(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки

12.03.01 Приборостроение
(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация

Бакалавр
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2024

Оценочные материалы по дисциплине Б1.В.02 Методы и средства обработки результатов измерений и исследований 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 |
| Раздел 1. Введение в обработку и анализ данных | ТК1 | 13 | 0-12 | | | | | | | 13-25 | 13-25 |
| Письменный опрос | | 4 | 0-4 | | | | | | | | |
| Защита практической работы | | 4 | 0-4 | | | | | | | | |
| Опрос по разделу | | 5 | 0-4 | | | | | | | | |
| Раздел 2. Статистический анализ данных | ТК2 | | | 13 | 0-12 | | | | | 13-25 | 13-25 |
| Письменный опрос | | | | 4 | 0-4 | | | | | | |
| Защита практической работы | | | | 4 | 0-4 | | | | | | |
| Опрос по разделу | | | | 5 | 0-4 | | | | | | |
| Раздел 3. Применение программных средств для обработки данных | ТК3 | | | | | 13 | 0-12 | | | 13-25 | 13-25 |
| Письменный опрос | | | | | | 4 | 0-4 | | | | |
| Защита практической работы | | | | | | 4 | 0-4 | | | | |
| Опрос по разделу | | | | | | 5 | 0-4 | | | | |
| Раздел 4. Визуализация и интерпретация данных | ТК4 | | | | | | | 13 | 0-12 | 13-25 | 13-25 |
| 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-1.1 Выполняет сбор и анализ данных о качестве сырья, материалов и изделий | знать: | | Демонстрирует полное и глубокое понимание методов сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий | Демонстрирует понимание методов сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий, допуская небольшие неточности | Демонстрирует базовое понимание методов сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий, допуская ошибки | Не может продемонстрировать понимание методов сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий |
| | | уметь: | применять методы сбора и проверки данных | Демонстрирует навыки применения методов сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий | Умеет применять методы сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий, допуская небольшие | Применяет методы сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий, допуская ошибки | Не может применить методы сбора и анализа данных о качестве сырья, материалов и изделий |

| | | | | | | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | без ошибок | неточности | | |
| | | владеть: | | | | |
| | навыками применения методов сбора и проверки данных | Владеет навыками сбора и анализа данных о качестве сырья, материал ов и изделий на высшем уровне | Владеет навыками сбора и анализа данных о качестве сырья, материал ов и изделий, допуская небольшие неточности | Обладает базовыми навыками сбора и анализа данных о качестве сырья, материал ов и изделий, допуская ошибки | Не владеет навыкам и сбора и анализа данных о качестве сырья, материал ов и изделий. | |
| | | знать: | | | | |
| | ПК-1.2 Проводит измерения и исследования по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов | 1. методику проведения измерений и исследований 2. выбор средств измерений 3. методы обработки результатов измерений и исследований | Демонстрирует полное и глубокое понимание методики измерений, исследований, выбора средств измерений, обработки результатов измерений и исследований | Демонстрирует знание методики измерений и исследований, выбора средств измерений и обработки результатов, допуская небольшие неточности | Базовое понимание методики измерений, исследований, выбора средств измерений и обработки результатов, допуская ошибки | Не может продемонстрировать знание методики измерений и исследований, выбора средств измерений и обработки результатов |
| | | уметь: | | | | |
| | | 1. проводить измерения и исследования по заданной методике 2. выбирать средства измерений 3. обрабатывать результаты измерений и | Умеет применять заданную методику измерений, умело выбирает измерительные | Умеет применять заданную методику измерений, хорошо выбирает измерительные | Применяет заданную методику измерений, выбирает измерительные средства и | Не может применить заданную методику измерений, не умеет выбирать измерительные |

| | | | | | | |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | исследований | средства и бесперебойно обрабатывает результаты | средства и обрабатывает результаты, допуская небольшие неточности | обрабатывает результаты, допуская ошибки | средства и обрабатывать результаты |
| | | владеть: | | | | |
| | | 1. навыками выполнения измерений и исследований по заданной методике 2. навыками выбора средств измерений 3. навыками обработки результатов измерений и исследований | Владеет навыками выполнения измерений и исследований по заданной методике, выбора средств измерений и обработок и результатов | Владеет навыками выполнения измерений и исследований по заданной методике, выбора средств измерений и обработок и результатов, допуская небольшие неточности | Обладает базовыми навыками выполнения измерений и исследований по заданной методике, выбора средств измерений и обработок и результатов, допуская ошибки | Не владеет навыками выполнения измерений и исследований по заданной методике, выбора средств измерений и обработок и результатов. |

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение практических задач, которые показывают глубокое разборчивое понимание и мастерство применения требуемых методик. Студент должен показать уверенность в выборе и использовании средств измерений и эффективно обрабатывать полученные результаты, не допуская ошибок.

Оценка **«хорошо»** присваивается, если студент проявляет хороший уровень понимания и способности применять знания, однако допускает некоторые неточности в процессе измерений и исследований.

Оценка **«удовлетворительно»** отражает базовый уровень понимания и применения знаний. В данном случае студент делает ошибки, но основные аспекты выполнения задачи и обработки результатов могут быть соблюдены.

Оценка **«неудовлетворительно»** свидетельствует о том, что студент не в состоянии продемонстрировать понимание методологии измерений и исследований, выбора средств измерения или обработки результатов. Ошибки могут быть существенными и могут привести к неправильным выводам.

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

1. Что такое обработка данных и анализ данных?
2. Приведите примеры методов обработки данных.
3. В чем важность анализа данных для изучаемой дисциплины?
4. Какие основные этапы включает обработка данных?
5. Что изучает введение в обработку и анализ данных?
6. В чем отличия между обработкой и анализом данных?
7. Каковы основные методы и подходы к анализу данных?
8. Каковы проблемы и трудности в обработке данных?
9. Какие основные типы информации можно получить в результате анализа данных?
10. Зачем важно владеть навыками обработки и анализа данных?

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ПК-1.1, ПК-1.2

1. Что такое статистический анализ данных?
2. Какие основные методы статистического анализа данных вы знаете?
3. Что такое дисперсия и стандартное отклонение?
4. Какие основные методы выборочного анализа вы знаете и как их применять?
5. Что такое корреляционный анализ и для чего он используется?
6. В чем разница между описательной и инференциальной статистикой?

7. Каковы основные шаги в процессе статистического анализа данных?
8. Какие программные средства можно использовать для статистического анализа данных?
9. Какие проблемы могут возникнуть при статистическом анализе данных?
10. Как проверить гипотезу с помощью статистического анализа данных?

Для текущего контроля ТК3:

Проверяемая компетенция: ПК-1.1, ПК-1.2

1. Какие программные средства вы знаете для обработки данных?
2. Как применять программные средства для анализа данных?
3. Что такое алгоритм обработки данных? Приведите пример.
4. Каковы основные функции программных средств для обработки данных?
5. Как процесс обработки данных влияет на качество анализа данных?
6. Какие критерии нужно учитывать при выборе программного средства для обработки данных?
7. Как программные средства могут помочь в обработке большого объема данных?
8. Какие навыки необходимы для работы с программными средствами обработки данных?
9. Каковы преимущества и недостатки использования программного обеспечения для обработки данных?
10. Как программные средства обработки данных могут быть интегрированы в рабочее пространство?

Для текущего контроля ТК4:

Проверяемая компетенция: ПК-1.1, ПК-1.2

1. Какие основные методы визуализации данных вы знаете?
2. Как методы визуализации данных помогают в анализе данных?
3. Приведите примеры успешного применения визуализации данных.
4. В чем важность визуализации данных для исследования?
5. Какие инструменты вы используете для визуализации данных?
6. Как визуализация данных помогает в интерпретации результатов анализа данных?
7. Что такое интерактивная визуализация данных и когда она используется?
8. Какие трудности может представлять интерпретация данных?
9. Какие основные принципы следует соблюдать при создании визуализации данных?
10. Как правильно интерпретировать графики и диаграммы, созданные на основе анализа данных?

Для промежуточной аттестации (экзамен):

Экзамен является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретенных в результате изучения дисциплины «Методы и средства обработки результатов измерений и исследований».

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. Сущность и назначение измерений
2. Физические свойства и величины.
3. Измерение и его основные операции.
4. Элементы и основные этапы процесса измерений.
5. Классификация измерений.
6. Шкалы измерений и их характеристика.
7. Классификация средств измерений. Элементарные и комплексные.
8. Типы линейно-угловых средств измерений.
9. Основные метрологические характеристики СИ.
10. Погрешность и неопределенность в теории погрешностей.
11. Классификация погрешностей по способу выражения (абсолютная, относительная, приведенная).
12. Характеристика погрешностей по способу выражения.
13. Классификация погрешностей по характеру проявления, места возникновения.
14. Характеристика погрешностей по характеру проявления, места возникновения.
15. Классификация погрешностей по зависимости абсолютной погрешности от значения измеряемой величины, по влиянию внешних условий.
16. Характеристика погрешностей по зависимости абсолютной погрешности от значения измеряемой величины, по влиянию внешних условий.
17. Принципы оценивания погрешностей.
18. Обработка результатов прямых многократных измерений. Правила представления результатов измерений.
19. Обработка результатов косвенных измерений. Способы расчета погрешностей косвенной величины.
20. Правила представления результатов измерений.
21. Методы поверки. Виды поверок. Отличие поверки от калибровки.
22. Сущность и назначение контроля.
23. Сущность и назначение испытаний.
24. Особенности аттестации испытательного оборудования.
25. Особенности организации прочностных испытаний.
26. Организация работ при проведении механических испытаний продукции.
27. Организация работ при проведении испытаний на жесткость.
28. Организация работ при проведении испытаний на устойчивость.

29. Какие основные методы и инструменты используются в статистическом анализе данных?
30. В чем основные принципы описательной статистики и инференциальной статистики?
31. Что такое корреляционный анализ и какова его цель?
32. Какую роль играет машинное обучение в анализе данных?
33. Какие программные средства и технологии обычно используются для обработки и анализа данных?
34. В чем заключается процесс валидации данных и почему он важен?
35. Как вы бы описали этап подготовки данных в процессе анализа данных?
36. Какие основные проблемы могут возникнуть при анализе больших объемов данных?
37. В чем преимущества и недостатки использования программного обеспечения для обработки данных?
38. Что такое визуализация данных, и какие основные методы и инструменты используются для визуализации?
39. Как визуализация данных помогает в интерпретации результатов анализа данных?
40. Какую роль играет использование графиков и диаграмм при представлении результатов анализа данных?
41. В чем отличие между сводными таблицами и графиками в средствах визуализации данных?
42. В чем отличие между статической и интерактивной визуализацией данных?
43. Как вы бы описали процесс интерпретации диаграмм и графиков в контексте визуализации данных?
44. Какую роль играет контекст при интерпретации графиков и диаграмм?
45. Как учесть различные интересы и потребности аудитории при визуализации и представлении данных?
46. Какую роль играет дизайн при создании эффективной визуализации данных?
47. Какой вклад делает анализ и визуализация данных в принятие обоснованных решений?