

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета энергетики и управления

А.С. Гудим

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Автоматизация измерений и управления в LABVIEW»**

|                                                       |                                               |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Направление подготовки                                | <i>11.03.04 Электроника и наноэлектроника</i> |
| Направленность (профиль)<br>образовательной программы | <i>Промышленная электроника</i>               |

|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
| Обеспечивающее подразделение                                          |
| <i>Кафедра «Промышленная электроника и информационные технологии»</i> |

Комсомольск-на-Амуре 2026

Разработчик рабочей программы:

Ст. преподаватель

(должность, степень, ученое звание)

А.А. Биткина

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ПЭИТ

М.А. Горькавый

(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация измерений и управления в LABVIEW» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 927, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Промышленная электроника» по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника».

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задачи дисциплины                  | Сформировать у студентов систему знаний о принципах автоматизации измерений и управления, архитектуре сред разработки и особенностях платформы LabVIEW применительно к задачам промышленной электроники, развить навыки проектирования виртуальных приборов в LabVIEW, работы с модулями сбора данных (в т. ч. DAQ Assistant, NI MAX), построения алгоритмов обработки измерительной информации и реализации управляющих воздействий. |
| Основные разделы / темы дисциплины | Основы автоматизации измерений<br>Программно-управляемый сбор и вывод данных<br>Аппаратная платформа NI ELVIS<br>Управление и интерфейсы<br>Программируемая логика и комплексная автоматизация                                                                                                                                                                                                                                        |

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация измерений и управления в LABVIEW» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

| Код и наименование компетенции                                                                                               | Индикаторы достижения                                                                                                                                                                                                                                     | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения | ПК-1.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов<br>ПК-1.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов<br>ПК-1.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем | <i>Знать принципы построения автоматизированных измерительных каналов для исследования электронных приборов и устройств, методы программного конфигурирования систем сбора данных в среде LabVIEW, способы измерения и расчёта характеристик электронных схем средствами виртуальных приборов.</i><br><i>Уметь проводить оценочные расчёты параметров электронных устройств (напряжение, ток, мощность, КПД, пульсации) с использованием инструментов LabVIEW, настраивать измерительные каналы в NI MAX и DAQmx для</i> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | снятия характеристик аналоговых блоков, реализовывать алгоритмы обработки и анализа измерительных данных. Владеть навыками разработки виртуальных приборов в LabVIEW для автоматизированного измерения и тестирования электронных схем, навыками конфигурирования аппаратно-программных измерительных трактов на базе NI ELVIS и DAQmx, навыками построения управляющих алгоритмов (ПИД-регулирование) для электронных устройств. |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» / *Оценочные материалы*).

Дисциплина «Автоматизация измерений и управления в LABVIEW» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения лабораторных работ, иных видов учебной деятельности.

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ», Обобщенная трудовая функция: А. Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы.

### 4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

#### 4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Автоматизация измерений и управления в LABVIEW» изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 56 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся 52 ч.

| Наименование разделов, тем и содержание материала | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |     |               |     |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|-----|
|                                                   | Контактная работа преподавателя с обучающимися                                           | ИКР | Пром. аттест. | СРС |

|                                                                                                                  | Лекции | Практи-<br>ческие<br>занятия | Лабора-<br>торные<br>работы |  |  |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------|-----------------------------|--|--|---|
| <b>Раздел 1. Основы автоматизации измерений</b>                                                                  |        |                              |                             |  |  |   |
| 1.1. Архитектура измерительных систем                                                                            | 2      |                              |                             |  |  |   |
| 1.2. Моделирование и измерение сигналов в LabVIEW                                                                | 2      |                              |                             |  |  |   |
| 1.3. NI MAX и его роль в автоматизации измерений                                                                 | 2      |                              |                             |  |  |   |
| NI MAX. Конфигурация и тестирование оборудования                                                                 |        |                              | 3                           |  |  |   |
| Сбор аналоговых данных через DAQ Assistant                                                                       |        |                              | 3                           |  |  |   |
| Метрологические характеристики измерительных каналов DAQ                                                         |        |                              |                             |  |  | 4 |
| Методы уменьшения шумов и наводок при измерениях в лабораторных условиях. Фильтрация в LabVIEW                   |        |                              |                             |  |  | 4 |
| <b>Раздел 2. Программно-управляемый сбор и вывод данных</b>                                                      |        |                              |                             |  |  |   |
| 2.1 DAQmx: программно-управляемый сбор данных в задачах электроники                                              | 2      |                              |                             |  |  |   |
| 2.2 Запуск сбора данных. Использование DAQmx                                                                     | 2      |                              |                             |  |  |   |
| 2.3 Аналоговый вывод сигнала                                                                                     | 2      |                              |                             |  |  |   |
| Программный сбор данных через DAQmx. Триггерный запуск и тайминг при сборе данных                                |        |                              | 3                           |  |  |   |
| Аналоговый вывод сигнала через DAQmx                                                                             |        |                              | 3                           |  |  |   |
| Синхронизация нескольких DAQ-устройств в LabVIEW                                                                 |        |                              |                             |  |  | 4 |
| Оценка неопределённости измерений при использовании DAQmx: источники погрешностей, влияние частоты дискретизации |        |                              |                             |  |  | 4 |
| Генерация сложных сигналов произвольной формы в LabVIEW                                                          |        |                              |                             |  |  | 4 |
| <b>Раздел 3. Аппаратная платформа NI ELVIS и измерение параметров</b>                                            |        |                              |                             |  |  |   |
| 3.1 NI ELVIS и его программное обеспечение                                                                       | 2      |                              |                             |  |  |   |
| 3.2 Измерение параметров электронных компонентов в LabVIEW                                                       | 2      |                              |                             |  |  |   |
| 3.3 Автоматизация измерений электрических величин                                                                | 2      |                              |                             |  |  |   |
| Измерение параметров электронных компонентов на NI ELVIS                                                         |        |                              | 4                           |  |  |   |
| Автоматизация измерений элек-                                                                                    |        |                              | 4                           |  |  |   |

| Наименование разделов, тем и содержание материала                                                                                                        | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                      |                     |     |               |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-----|---------------|-----|
|                                                                                                                                                          | Контактная работа преподавателя с обучающимися                                           |                      |                     | ИКР | Пром. аттест. | СРС |
|                                                                                                                                                          | Лекции                                                                                   | Практические занятия | Лабораторные работы |     |               |     |
| трических величин                                                                                                                                        |                                                                                          |                      |                     |     |               |     |
| Калибровка измерительных каналов NI ELVIS                                                                                                                |                                                                                          |                      |                     |     |               | 4   |
| Автоматизация многоточечных измерений ВАХ: построение кривых по массиву точек, аппроксимация, оценка нелинейности                                        |                                                                                          |                      |                     |     |               | 4   |
| Статистическая обработка результатов измерений в LabVIEW                                                                                                 |                                                                                          |                      |                     |     |               | 4   |
| <b>Раздел 4. Управление и интерфейсы</b>                                                                                                                 |                                                                                          |                      |                     |     |               |     |
| 4.1 Реализация ПИД-регулирования в LabVIEW                                                                                                               | 2                                                                                        |                      |                     |     |               |     |
| 4.2 Связь с внешними приборами: протоколы VISA, последовательный интерфейс, TCP/IP                                                                       | 2                                                                                        |                      |                     |     |               |     |
| 4.3 Цифровые интерфейсы управления периферией: I2C, SPI, UART в LabVIEW                                                                                  | 2                                                                                        |                      |                     |     |               |     |
| ПИД-регулирование                                                                                                                                        |                                                                                          |                      | 4                   |     |               |     |
| Цифровые интерфейсы I2C / SPI / UART: обмен с датчиками                                                                                                  |                                                                                          |                      | 2                   |     |               |     |
| Альтернативные методы управления в LabVIEW: релейное, скользящие режимы, простое адаптивное управление. Сравнение с ПИД по быстродействию и устойчивости |                                                                                          |                      |                     |     |               | 4   |
| Работа с SCPI-драйверами и Instrument I/O Assistant                                                                                                      |                                                                                          |                      |                     |     |               | 4   |
| Отладка цифровых интерфейсов                                                                                                                             |                                                                                          |                      |                     |     |               | 4   |
| <b>Раздел 5. Программируемая логика и комплексная автоматизация</b>                                                                                      |                                                                                          |                      |                     |     |               |     |
| 5.1 Программируемая логика и FPGA в измерительных системах                                                                                               | 2                                                                                        |                      |                     |     |               |     |
| 5.2 Интегрированные испытательные системы в LabVIEW                                                                                                      | 2                                                                                        |                      |                     |     |               |     |
| Автоматизация испытаний силовой электроники                                                                                                              |                                                                                          |                      | 2                   |     |               |     |
| Основы программирования FPGA в среде LabVIEW                                                                                                             |                                                                                          |                      |                     |     |               | 4   |
| Конечные автоматы в LabVIEW: принципы построения и типовые шаблоны для измерительных задач                                                               |                                                                                          |                      |                     |     |               | 4   |

| Наименование разделов, тем и содержание материала | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                      |                     |     |               |           |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-----|---------------|-----------|
|                                                   | Контактная работа преподавателя с обучающимися                                           |                      |                     | ИКР | Пром. аттест. | СРС       |
|                                                   | Лекции                                                                                   | Практические занятия | Лабораторные работы |     |               |           |
| <i>Зачет с оценкой</i>                            | -                                                                                        | -                    | -                   | -   | -             | -         |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b>                        | <b>28</b>                                                                                | <b>0</b>             | <b>28</b>           | -   | -             | <b>52</b> |

\* реализуется в форме практической подготовки

## 4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Автоматизация измерений и управления в LABVIEW» изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 10 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой 4 ч., самостоятельная работа обучающихся 94 ч.

| Наименование разделов, тем и содержание материала                                              | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                      |                     |     |               |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-----|---------------|------|
|                                                                                                | Контактная работа преподавателя с обучающимися                                           |                      |                     | ИКР | Пром. аттест. | СРС  |
|                                                                                                | Лекции                                                                                   | Практические занятия | Лабораторные работы |     |               |      |
| <b>Раздел 1. Основы автоматизации измерений</b>                                                |                                                                                          |                      |                     |     |               |      |
| 1.1. Архитектура измерительных систем                                                          | 0.25                                                                                     |                      |                     |     |               | 1.75 |
| 1.2. Моделирование и измерение сигналов в LabVIEW                                              | 0.25                                                                                     |                      |                     |     |               | 1.75 |
| 1.3. NI MAX и его роль в автоматизации измерений                                               | 0.25                                                                                     |                      |                     |     |               | 1.75 |
| NI MAX. Конфигурация и тестирование оборудования                                               |                                                                                          |                      | 0.25                |     |               | 2.75 |
| Сбор аналоговых данных через DAQ Assistant                                                     |                                                                                          |                      | 0.25                |     |               | 2.75 |
| Метрологические характеристики измерительных каналов DAQ                                       |                                                                                          |                      |                     |     |               | 4    |
| Методы уменьшения шумов и наводок при измерениях в лабораторных условиях. Фильтрация в LabVIEW |                                                                                          |                      |                     |     |               | 4    |
| <b>Раздел 2. Программно-управляемый сбор и вывод данных</b>                                    |                                                                                          |                      |                     |     |               |      |
| 2.1 DAQmx: программно-управляемый сбор данных в задачах электроники                            | 0.5                                                                                      |                      |                     |     |               | 1.5  |
| 2.2 Запуск сбора данных. Исполь-                                                               | 0.25                                                                                     |                      |                     |     |               | 1.75 |

| Наименование разделов, тем и содержание материала                                                                 | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                      |                     |     |               |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-----|---------------|------|
|                                                                                                                   | Контактная работа преподавателя с обучающимися                                           |                      |                     | ИКР | Пром. аттест. | СРС  |
|                                                                                                                   | Лекции                                                                                   | Практические занятия | Лабораторные работы |     |               |      |
| зование DAQmx                                                                                                     |                                                                                          |                      |                     |     |               |      |
| 2.3 Аналоговый вывод сигнала                                                                                      | 0.25                                                                                     |                      |                     |     |               | 1.75 |
| Программный сбор данных через DAQmx. Триггерный запуск и тайминг при сборе данных                                 |                                                                                          |                      | 0.25                |     |               | 2.75 |
| Аналоговый вывод сигнала через DAQmx                                                                              |                                                                                          |                      | 0.25                |     |               | 2.75 |
| Синхронизация нескольких DAQ-устройств в LabVIEW                                                                  |                                                                                          |                      |                     |     |               | 4    |
| Оценка неопределённости измерений при использовании DAQmx: источники погрешностей, влияние частоты дискретизации  |                                                                                          |                      |                     |     |               | 4    |
| Генерация сложных сигналов произвольной формы в LabVIEW                                                           |                                                                                          |                      |                     |     |               | 4    |
| <b>Раздел 3. Аппаратная платформа NI ELVIS и измерение параметров</b>                                             |                                                                                          |                      |                     |     |               |      |
| 3.1 NI ELVIS и его программное обеспечение                                                                        | 0.25                                                                                     |                      |                     |     |               | 1.75 |
| 3.2 Измерение параметров электронных компонентов в LabVIEW                                                        | 0.25                                                                                     |                      |                     |     |               | 1.75 |
| 3.3 Автоматизация измерений электрических величин                                                                 | 0.25                                                                                     |                      |                     |     |               | 1.75 |
| Измерение параметров электронных компонентов на NI ELVIS                                                          |                                                                                          |                      | 0.5                 |     |               | 3.5  |
| Автоматизация измерений электрических величин                                                                     |                                                                                          |                      | 0.5                 |     |               | 3.5  |
| Калибровка измерительных каналов NI ELVIS                                                                         |                                                                                          |                      |                     |     |               | 4    |
| Автоматизация многоточечных измерений ВАР: построение кривых по массиву точек, аппроксимация, оценка нелинейности |                                                                                          |                      |                     |     |               | 4    |
| Статистическая обработка результатов измерений в LabVIEW                                                          |                                                                                          |                      |                     |     |               | 4    |
| <b>Раздел 4. Управление и интерфейсы</b>                                                                          |                                                                                          |                      |                     |     |               |      |
| 4.1 Реализация ПИД-регулирования в LabVIEW                                                                        | 0.5                                                                                      |                      |                     |     |               | 1.5  |
| 4.2 Связь с внешними приборами: протоколы VISA, последовательный интерфейс, TCP/IP                                | 0.25                                                                                     |                      |                     |     |               | 1.75 |
| 4.3 Цифровые интерфейсы управления периферией: I2C, SPI,                                                          | 0.25                                                                                     |                      |                     |     |               | 1.75 |

| Наименование разделов, тем и содержание материала                                                                                                        | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                      |                     |          |               |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|----------|---------------|-----------|
|                                                                                                                                                          | Контактная работа преподавателя с обучающимися                                           |                      |                     | ИКР      | Пром. аттест. | СРС       |
|                                                                                                                                                          | Лекции                                                                                   | Практические занятия | Лабораторные работы |          |               |           |
| UART в LabVIEW                                                                                                                                           |                                                                                          |                      |                     |          |               |           |
| ПИД-регулирование                                                                                                                                        |                                                                                          |                      | 2                   |          |               | 2         |
| Цифровые интерфейсы I2C / SPI / UART: обмен с датчиками                                                                                                  |                                                                                          |                      |                     |          |               | 2         |
| Альтернативные методы управления в LabVIEW: релейное, скользящие режимы, простое адаптивное управление. Сравнение с ПИД по быстродействию и устойчивости |                                                                                          |                      |                     |          |               | 4         |
| Работа с SCPI-драйверами и Instrument I/O Assistant                                                                                                      |                                                                                          |                      |                     |          |               | 4         |
| Отладка цифровых интерфейсов                                                                                                                             |                                                                                          |                      |                     |          |               | 4         |
| <b>Раздел 5. Программируемая логика и комплексная автоматизация</b>                                                                                      |                                                                                          |                      |                     |          |               |           |
| 5.1 Программируемая логика и FPGA в измерительных системах                                                                                               | 0.25                                                                                     |                      |                     |          |               | 1.75      |
| 5.2 Интегрированные испытательные системы в LabVIEW                                                                                                      | 0.25                                                                                     |                      |                     |          |               | 1.75      |
| Автоматизация испытаний силовой электроники                                                                                                              |                                                                                          |                      | 2                   |          |               |           |
| Основы программирования FPGA в среде LabVIEW                                                                                                             |                                                                                          |                      |                     |          |               | 4         |
| Конечные автоматы в LabVIEW: принципы построения и типовые шаблоны для измерительных задач                                                               |                                                                                          |                      |                     |          |               | 4         |
| <i>Зачет с оценкой</i>                                                                                                                                   | -                                                                                        | -                    | -                   | -        | -             | -         |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b>                                                                                                                               | <b>4</b>                                                                                 | <b>0</b>             | <b>6</b>            | <b>-</b> | <b>4</b>      | <b>94</b> |

\* реализуется в форме практической подготовки

## 5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1 Основная и дополнительная литература**

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / *Направление подготовки* / *Рабочий учебный план* / *Реестр литературы*.

### **6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Методические указания по выполнению практических работ, контрольных работ и курсовых проектов размещены в личном кабинете обучающегося в разделе "Методические материалы".

### **6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / *11.03.04 Электроника и нанoeлектроника* / *Рабочий учебный план* / *Реестр ЭБС*.

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи:

<https://knastu.ru/page/539>

## **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

## **7.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

## **7.3 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## **7.4 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.

2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 11.03.04 Электроника и наноэлектроника / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

**<https://knastu.ru/page/1928>**

### **8.2 Учебно-лабораторное оборудование**

| Наименование аудитории (лаборатории)                           | Используемое оборудование                                            |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 211/3 Лаборатория компьютерного проектирования и моделирования | персональные компьютеры, NI ELVIS, NI myRIO, NI Electronic Workbench |

### **8.3 Технические и электронные средства обучения**

#### **Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Конкретный перечень презентаций формируется преподавателем и обновляется ежегодно.

#### **Лабораторные занятия.**

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

### **Самостоятельная работа**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

## **9 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.