

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР



Г.П. Старинов

05 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Инструментальные средства LABVIEW

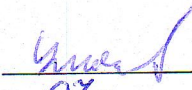
Направление подготовки	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Направленность (профиль) образовательной программы	Промышленная электроника
Квалификация выпускника	бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	заочная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	6	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	ПЭ


Комсомольск-на-Амуре 2019

Разработчик рабочей программы  
доцент, канд. техн. наук

  
\_\_\_\_\_ А.В. УЛЬЯНОВ  
« 07 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 20 19 г.

СОГЛАСОВАНО


Директор библиотеки

  
\_\_\_\_\_ И.А. Романовская  
« 07 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 20 19 г.


Заведующий кафедрой ПЭ

  
\_\_\_\_\_ Д.А. Киба  
« 07 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 20 19 г.

Декан электротехнического факультета

  
\_\_\_\_\_ А.С. Гудим  
« 07 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 20 19 г.

Начальник учебно-методического  
управления

  
\_\_\_\_\_ Е.Е. Поздеева  
« 07 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 20 19 г.

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Инструментальные средства LABVIEW» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Промышленная электроника» по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и наноэлектроника».

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.

ТФ 3.1.1 «Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микроэлектромеханической системы». НЗ-1 «Стандартные программные средства компьютерного моделирования».

ТФ 3.1.3 «Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы». НУ-2 «Использовать средства автоматизации схемотехнического проектирования».

Задачи дисциплины	Изучение графического языка программирования, используемого в среде разработки NI LabVIEW. Формирование основных навыков применения LabVIEW в системах сбора и обработки данных, а также управления техническими объектами и технологическими процессами.
Основные разделы / темы дисциплины	1. Основные инструменты разработки виртуальных приборов. 2. Циклы в LabVIEW. 3. Массивы и кластеры. 4. Структуры в LabVIEW. 5. Средства графического отображения данных, пользовательский интерфейс. 6. Строки и файловый ввод-вывод. 7. Генерация и ввод аналоговых сигналов. 8. Использование модуля LINX для программирования встраиваемых микроконтроллерных устройств.

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

Процесс изучения дисциплины «Инструментальные средства LABVIEW» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-3 Способен применять ме-	ОПК-3.1 Знает совре-	- Знать современные прин-

<p>тоды поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</p>	<p>менные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации  ОПК-3.2 Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации  ОПК-3.3 Владеет навыками обеспечения информационной безопасности</p>	<p>ципы обработки, анализа и представления информации в среде графического программирования NI LabVIEW  - Уметь решать задачи обработки данных с помощью инструментальных средств среды графического программирования NI LabVIEW  - Владеть навыками обеспечения информационной безопасности при применении среды LabVIEW для решения задач профессиональной деятельности</p>
---	--	---

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

Дисциплина «Инструментальные средства LABVIEW» изучается на 3 курсе, 6 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Информационные технологии», «Прикладное программирование микроконтроллеров», «Учебная практика (ознакомительная практика), 5 семестр».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Инструментальные средства LABVIEW», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Анализ и синтез автоматизированных систем», «Телекоммуникационные системы», «Производственная практика (преддипломная практика)».

Дисциплина «Инструментальные средства LABVIEW» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

Входной контроль не проводится.

### 4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	12
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	6
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	6
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	128
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	4

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Семестр 7</b>				
<b>Тема 1. Основные инструменты разработки виртуальных приборов.</b> Палитра Controls (Элементы управления): структура палитры Controls, элементы палитры Controls: движки, кнопки, переключатели, цифровые переключатели и временные метки, команды для работы с палитрой Controls. Палитра Tools (Инструменты).	0,4			4
Палитра Functions (Функции): структура палитры	0,4			4

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Functions. Обзор функций палитры Functions.				
Изучение основных принципов разработки виртуальных приборов в программной среде LabView*			1*	4
Подготовка и оформление расчетно-графической работы				4
<b>Тема 2. Циклы в LabVIEW.</b> Основные понятия и определения. Структуры For Loop и While Loop: структура For Loop, структура While Loop.	0,4			4
Автоиндексация циклов, сдвиговые регистры, узел обратной связи, управление синхронизацией.	0,4			4
Управление выполнением программы с помощью структур*			1*	5
Подготовка и оформление расчетно-графической работы				5
<b>Тема 3. Массивы и кластеры.</b> Основные понятия и определения. Создание массива элементов управления и отображения: одномерные массивы, двумерные массивы, создание массива констант, создание массива с помощью цикла, создание одномерного массива, создание двумерных (2D) массивов с помощью цикла. Функции работы с массивами: функция Array Size, функция Initialize Array, функция Build Array, функция Array Subset, функция Index Array, функция Search 1D Array. Передача массива данных в цикл. Полиморфизм.	0,4			4
Кластеры: основные понятия и определения, создание кластера, создание кластера констант, порядок кластера. Функции работы с кластерами: функция Bundle, функция Bundle by Name, функции Unbundle и Unbundle by Name.	0,4			5
Работа с массивами в среде LabVIEW*			1*	5
Подготовка и оформление расчетно-графической работы				4
<b>Тема 4. Структуры в LabVIEW.</b> Структура варианта. Структура последовательности: Структура Flat Sequence, Структура Stacked Sequence. Структура EVENT: компоненты структуры Event, уведомляющие и фильтруемые события, использование событий в LabVIEW.	0,4			5
Узлы формулы и выражения: узел Выражение Formula, узел Формула Formula Node, MATLAB script node. Структура Timed Loop. Локальные и глобальные переменные.	0,4			4
Подготовка и оформление расчетно-графической				5

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
работы				
<b>Тема 5. Средства графического отображения данных, пользовательский интерфейс.</b> Основные понятия и определения. График диаграмм – Waveform Chart. График осциллограмм и двухкоординатный график осциллограмм: график осциллограмм Waveform Graph, двухкоординатные графики осциллограмм XY Graph. Индикаторы Digital Waveform Graph.	0,4			4
Типы данных. Графики интенсивности. Трехмерные графики.	0,4			5
Графическое отображение данных в среде LabVIEW*			1*	5
Подготовка и оформление расчетно-графической работы				5
<b>Тема 6. Строки и файловый ввод-вывод.</b> Создание строковых элементов управления и отображения данных. Таблицы. Функции обработки строк (String functions). Строки и числовые данные.	0,4			4
Файловые функции ввода/вывода: функции файлового ввода/вывода высокого уровня, функции файлового ввода/вывода низкого уровня, базовые файловые функции ввода/вывода, обработчик ошибок, сохранение данных в новом или уже существующем файле, форматирование строк в таблице символов, файловые функции высокого уровня.	0,4			5
Подготовка и оформление расчетно-графической работы				5
<b>Тема 7. Генерация и ввод аналоговых сигналов.</b> Основные понятия и определения. Способы генерации аналоговых сигналов: генерация сигналов с использованием функций палитры Numeric, генерация сигналов с использованием функций палитры Signal Generation, генерация шумовых сигналов с использованием функций палитры Signal Generation.	0,4			4
Ввод аналоговых сигналов: DAQ-устройства, конфигурирование DAQ-устройств.	0,4			5
Генерация и ввод цифровых и аналоговых сигналов с помощью DAQ-устройств*			2*	5
Подготовка и оформление расчетно-графической работы				5
<b>Тема 8. Использование модуля LINX для программирования встраиваемых микроконтрол-</b>	0,4			5

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>лерных устройств.</b> Функции для работы со встраиваемыми микроконтроллерными устройствами. Реализация взаимодействия с датчиками и исполнительными устройствами.				
Подготовка и оформление расчетно-графической работы				5
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>128</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

## 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	66
Подготовка к занятиям семинарского типа	24
Подготовка и оформление РГР	38
Всего	128

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

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1 Основная литература

1) Батоврин, В. К. LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий [Электронный ресурс] / под ред. В. К. Батоврина. - 2-е изд, переработ. и доп. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 232 с. - ISBN 978-5-94074-498-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/408068> (дата обращения: 27.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

2) Блюм П. LabVIEW: стиль программирования / Блюм П.. — Саратов : Профобразование, 2019. — 400 с. — ISBN 978-5-4488-0104-4. — Текст : электронный // Электронно-



библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89869.html> (дата обращения: 26.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3) Хромой Б.П. Методика применения LabVIEW для моделирования процессов измерений : учебное пособие / Хромой Б.П.. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2013. — 44 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63337.html> (дата обращения: 26.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4) Баран, Е. Д. Измерения в LabVIEW/БаранЕ.Д., МорозовЮ.В. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 162 с.: ISBN 978-5-7782-1428-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546030> (дата обращения: 26.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

5) Трэвис, Дж. LabVIEW для всех [Электронный ресурс] / Джеффри Трэвис, Джим Кринг. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ДМК Пресс, 2011. - 904 с. - ISBN 978-5-94074-674-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/409329> (дата обращения: 27.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

## 8.2 Дополнительная литература

1) Магда, Ю. С. LabVIEW: практический курс для инженеров и разработчиков : практическое пособие / Ю. С. Магда. - Москва : ДМК Пресс, 2012. - 208 с. - ISBN 978-5-94074-782-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/517648> (дата обращения: 27.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

2) Батоврин, В. К. LabVIEW: практикум по электронике и микропроцессорной технике : учебное пособие для вузов / В. К. Батоврин, А. С. Бессонов, В. В. Мошкин. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 182 с. : ил. - ISBN 5-94074-204-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/406827> (дата обращения: 26.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

3) Суранов, А. Я. LabVIEW 8.20. Справочник по функциям [Электронный ресурс] / А. Я. Суранов. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 536 с. - ISBN 5-94074-347-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/409344> (дата обращения: 27.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

4) Трэвис, Дж. LabVIEW для всех [Электронный ресурс] / Джеффри Трэвис, Джим Кринг. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ДМК Пресс, 2011. - 904 с. - ISBN 978-5-94074-674-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/409329> (дата обращения: 27.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

5) Евдокимов, Ю. К. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора [Электронный ресурс] / Ю. К. Евдокимов, В. Р. Линдваль, Г. И. Щербаков. - Москва : ДМК пресс, 2010. - 400 с. - ISBN 5-94074-346-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/406877> (дата обращения: 27.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

6) Визильтер, Ю. В. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW IMAQ Vision [Электронный ресурс] / Ю. В. Визильтер, С. Ю. Желтов, В. А. Князь и др. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 464 с. - ISBN 5-94074-348-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/409345> (дата обращения: 27.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

## 8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1) Изучение основных принципов разработки виртуальных приборов в программной среде Labview: Методические указания./ Сост. А.В. Ульянов. - Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2013. - 8 с.

2) Освоение методик разработки программ, использующих циклы, сдвиговые регистры и узлы «FORMULA»: Методические указания./ Сост. А.В. Ульянов. - Комсомольск-

на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2013. - 12 с.

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

- 1) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM.
- 2) Электронно-библиотечная система IPRbooks.
- 3) Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU.
- 4) Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Web of Science.
- 5) База данных международных индексов научного цитирования Scopus.

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

- 1) <http://www.ni.com/ru-ru/shop/labview.html>
- 2) <http://labviewportal.ru/>
- 3) <http://labviewportal.ru/viewforum.php?f=107>
- 4) [http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/index.php?id=2856&mod=disc&disc\\_id=8762&disc\\_razdel=61333&p=-1](http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/index.php?id=2856&mod=disc&disc_id=8762&disc_razdel=61333&p=-1)

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

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
NI LabVIEW	Договор АЭ44 № 036/51 от 04.02.2015, Лицензионный диск № 781851-3599

### **9 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.

#### **9.1 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.

## **9.2 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.

## **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

## **9.4 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.

## **9.5 Методические указания 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.

### **9.5.1 Методические указания при работе над конспектом лекции**

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций и т.д.

### **9.5.2 Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к лабораторным занятиям**

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала.

мого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

### 9.5.3 Методические указания по выполнению расчетно-графической работы

**Тема работы** «Получение навыков работы в среде графического программирования LabVIEW».

**Цель работы:** освоить основные приемы работы для использования среды LabVIEW при решении инженерных задач.

Выполнение заданий РГР подразумевает знание основных принципов работы в среде LabVIEW и готовность самостоятельно находить информацию по работе с необходимыми функциями, разбираться с форматами используемых данных. Необходимо использовать справочные издания (см. источник [4] в пункте 8.2), поисковые системы интернет и систему помощи самой среды LabVIEW для нахождения описания и примеров использования необходимых функций. Также необходимо использовать отладочные средства LabVIEW для поиска синтаксических и логических ошибок в программе. Полезно использовать дополнительные индикаторы (логические, цифровые, графические) для отображения промежуточных результатов.

## 10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
213/3	Лаборатория по изучению электроники и микропроцессорной техники	NI ELVIS II, DAQ-устройства компании National Instruments Персональные компьютеры

### 10.2 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).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1. Введение LabVIEW
2. Основы LabVIEW 1

#### Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 213/3, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 6.

#### Самостоятельная работа.

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

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 211 корпус № 3).

## 11 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. № 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.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

### «Инструментальные средства LABVIEW»

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и микроэлектроника
Направленность (профиль) образовательной программы	Промышленная электроника
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	Заочная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	6	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Промышленная электроника»

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

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	<p>ОПК-3.1 Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации</p> <p>ОПК-3.2 Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации</p> <p>ОПК-3.3 Владеет навыками обеспечения информационной безопасности</p>	<p>- Знать современные принципы обработки, анализа и представления информации в среде графического программирования NI LabVIEW</p> <p>- Уметь решать задачи обработки данных с помощью инструментальных средств среды графического программирования NI LabVIEW</p> <p>- Владеть навыками обеспечения информационной безопасности при применении среды LabVIEW для решения задач профессиональной деятельности</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Темы 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8	ОПК-5	Лабораторные работы	Аргументированность ответов
Темы 1 - 6	ОПК-5	Расчетно-графическая работа	Полнота и правильность выполнения заданий

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).



Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<b>6 семестр</b> <i>Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»</i>				
1	Лабораторная работа 1	в течение семестра	10 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
2	Лабораторная работа 2	в течение семестра	10 баллов	
3	Лабораторная работа 3	в течение семестра	10 баллов	
4	Лабораторная работа 4	в течение семестра	10 баллов	
5	Лабораторная работа 5	в течение семестра	10 баллов	
6	РГР	в течение семестра	50 баллов	43-50 – студент владеет знаниями в полном объеме, достаточно глубоко осмысливает выполненную работу; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на вопросы, связанные с работой; 35-42 – студент владеет знаниями почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); не допускает вместе с тем серьезных ошибок; 27-34 – студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом выполнения расчетов; меньше 27 – студент не освоил обязательного минимума знаний, не способен решать задачи.
ИТОГО:			100 баллов	
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый, минимальный уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий, максимальный уровень)				

### 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

#### 3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

##### РГР

##### *Задание*

1. Разработать виртуальный прибор, который вычисляет значения двух эквивалентных числовых формул  $y_1 \sim y_2$  и  $z_1 \sim z_2$  с указанными в варианте индивидуального задания значениями исходных данных. Вычисление числовых формул  $y_1$  и  $z_1$  выполнить с помощью структуры Formula Node, а вычисление числовых формул  $y_2$  и  $z_2$  выполнить с помощью базовых математических функций LabVIEW.

2. Сгенерировать периодический сигнал с формой «Form», амплитудой «U», фазой «Alfa», частотой «f» согласно номеру варианта по таблице 4.

Таблица 4 – Параметры периодического сигнала

Вариант	Waveform	U	Alfa	f
0	синусоидальный	100	30	50
1	треугольный	110	45	60
2	пилообразный	120	60	100
3	синусоидальный	130	75	120
4	треугольный	140	90	150
5	пилообразный	150	105	180
6	синусоидальный	160	120	200
7	треугольный	170	135	40
8	пилообразный	180	150	20
9	синусоидальный	190	15	30

Отобразить на графике один период заданного сигнала, найти RMS значение на периоде.

Записать в текстовый файл мгновенные значения половины периода генерируемого сигнала и найти среднее значение на полупериоде сигнала.

##### *Содержание отчета*

1. Название работы и номер варианта индивидуального задания;
2. Фамилия, имя, отчество, номер группы студента;
3. Текст задания, формулы, в том виде, как они приведены в варианте индивидуального задания;
4. Области допустимых значений для переменных  $y_1$  и  $y_2$ ;
5. Распечатка блок-диаграммы виртуального прибора.

### ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

#### *Лабораторная работа № 1*

*Изучение основных принципов разработки виртуальных приборов в программной среде LabView.*

- 1) Из каких основных компонентов состоит ВП?
- 2) Что понимается под интерфейсом пользователя ВП?

- 3) Какие палитры доступны для лицевой панели?
- 4) Назначение управляющих клавиш на ВП.
- 5) Элемент управления и элемент отображения.

#### *Лабораторная работа № 2*

*Управление выполнением программы с помощью структур.*

- 1) Что такое структура? Какие бывают структуры в LabVIEW?
- 2) В каком порядке выполняются функции?
- 3) Принцип работы цикла по условию.
- 4) Для чего используются сдвиговые регистры?
- 5) Чем цикл по условию отличается от цикла с фиксированным числом итераций?
- 6) Принцип работы структуры варианта.
- 7) Зачем нужен узел FORMULA?

#### *Лабораторная работа № 3*

*Работа с массивами в среде LabVIEW*

- 1) Что такое массив?
- 2) Каким типом данных может быть массив?
- 3) Какие типы данных не допустимы для создания массива?
- 4) Как создать одномерный массив?
- 5) Как создать двумерный массив?
- 6) Как осуществляется доступ к элементам массива?
- 7) Для чего служит элемент Random Number (0-1)?
- 8) Для чего служит элемент Build Array?

#### *Лабораторная работа № 4*

*Графическое отображение данных в среде LabVIEW*

- 1) Что такое развертка осциллограммы?
- 2) Чем отличается график осциллограммы от развертки осциллограммы?
- 3) Какие есть режимы обновления развертки осциллограммы?
- 4) Что такое однолучевая развертка осциллограммы?
- 5) В каких случаях терминал графика осциллограммы выглядит как массив?
- 6) В каких случаях терминал графика осциллограммы выглядит как кластер?
- 7) Для чего необходимы двухкоординатные графики?

#### *Лабораторная работа № 5*

*Генерация и ввод цифровых и аналоговых сигналов с помощью DAQ-устройств.*

- 1) Основные компоненты каналов цифрового ввода/вывода DAQ.
- 2) Основные методы, режимы и параметры получения сигналов с использованием DAQ устройств.
- 3) Основные методы, режимы и параметры генерации сигналов с использованием DAQ устройств.

