

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Глебов В.В.

« 22 » июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.03 Моделирование в среде LabView

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки 01.04.04 Прикладная математика

(код и направление подготовки)

Направленность Системы управления и обработки информации в инженерии

(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения очно-заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2020

Объем дисциплины 180/5

(часов/з.е)

Промежуточная аттестация зачет с оценкой

(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра Прикладная математика

(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик Прикладная математика

(наименование кафедры)

Разработчик(и): Хритинина Л.В.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

г. Арзамас
2021 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10 января 2018 № 15, на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 09.06.2021 г. № 4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры, протокол от 22.06.2021 № 5/1

Заведующий кафедрой _____ Пакшин П.В.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК АПИ НГТУ,

протокол от 22.06.2021 г. № 15

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 01.04.04-03

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	6
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам	7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	8
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	8
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	11
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости	11
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине	18
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине	19
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
6.1 Основная литература	21
6.2 Дополнительная литература	21
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы	21
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины	21
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	21
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	22
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	22
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	22
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	23
10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	23
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	23
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	23
10.6 Методические указания по обеспечению образовательного процесса	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является подготовка студентов к выполнению профессиональных задач в рамках трудовой деятельности по профессиональным стандартам 40.011 «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок» и 06.001 «Программист» в рамках обобщенных трудовых функций «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем», «Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний», «Разработка требований и проектирование программного обеспечения» и изучение технологий виртуальных приборов и графической среде программирования LabVIEW, необходимых для разработки собственных программных приложений.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

- познакомиться с назначением, возможностями и принципами организации среды LabVIEW;
- научиться разрабатывать приложения для обработки, отображения, анализа, передачи и хранения информации, тестирования, моделирования различных процессов и устройств;
- выработать практические навыки работы в среде LabVIEW для построения виртуальных приборов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Моделирование в среде LabView» относится к обязательной части ОП ВО.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Логика и архитектура вычислительных сред», «Принципы построения математических моделей».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Параллельное и распределенное программирование», Средства разработки современного программного обеспечения» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Моделирование в среде LabView» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Моделирование в среде LabView» направлен на формирование элементов профессиональных компетенций ПКС-1 и ПКС-2 в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика».

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки магистра				
	1	2	3	4	5
ПКС-1					
Асимптотический анализ	✓				
Моделирование в среде Lab View		✓			
Оптимальное управление динамическими системами		✓			
Функциональный анализ			✓		
Нечеткие модели				✓	
Анализ временных рядов				✓	
Научно-производственная практика				✓	
Выполнение и защита ВКР					✓
ПКС-2					
Принципы построения математических моделей		✓			
Моделирование в среде Lab View		✓			
Технологическая (проектно-технологическая) практика		✓			
Вычислительная математика			✓		
Навигационные системы				✓	
Нечеткие модели				✓	
Анализ временных рядов				✓	
Средства разработки современного программного обеспечения				✓	
Математические методы защиты информации				✓	
Стохастическое моделирование				✓	
Научно-производственная практика				✓	
Научно-исследовательская работа	✓	✓	✓	✓	
Современная теория управления					✓
Преддипломная практика					✓
Выполнение и защита ВКР					✓

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Моделирование в среде LabView», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ПКС-1 Способен проводить системный анализ процессов в условиях неопределенности и риска	ИПКС-1.3. Проводит научные эксперименты, применяя методы системного анализа, обработки и обобщения научно-технической информации в условиях неопределенности и риска.	Знать: - современное состояние и перспективы развития технологии виртуальных приборов - основные компоненты виртуального прибора, а именно, лицевую панель, блок-диаграмму, пиктограмму, соединительную панель	Уметь: - применять технологию виртуальных приборов при проектировании систем - применять принципы потоковой обработки данных и модульного программирования	Владеть: - навыками создания виртуальных приборов для сбора, обработки и представления информации - навыками использования стандартных виртуальных приборов и создания собственных виртуальных подприборов на основе стандартных функций Lab VIEW
ПКС-2 Способен разрабатывать и исследовать математические модели, объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа подготовки решений	ИПКС-2.2. Разрабатывает математические модели объектов, систем, процессов, используя современное программное обеспечение	Знать: - основные типы данных, а также функции, структуры и подпрограммы для изменения типа и других преобразований данных - основные элементы управления и отображения	Уметь: - применять базовые знания о графической среде программирования Lab VIEW для разработки собственных программных приложений - встраивать виртуальные приборы Lab VIEW в состав проектируемых систем	Владеть: - практическими навыками работы в среде Lab VIEW для построения виртуальных приборов - навыками создания, редактирования, отладки виртуальных приборов и настройки их элементов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. ед. или 180 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		2 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:	40	40
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	36	36
занятия лекционного типа (Л)	4	4
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	16	16
лабораторные работы (ЛР)	16	16
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		

1	2	3
2. Самостоятельная работа (СРС)	140	140
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	122	122
Подготовка к экзамену (контроль)*		
Подготовка к зачету / <u>зачету с оценкой</u> (контроль)	18	18

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очно-заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
2 семестр						
ПКС-1 ИПКС-1.3	Раздел 1. Виртуальные приборы					
	Тема 1.1 Интерактивный интерфейс пользователя	2			16	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6.2.2]
ПКС-2 ИПКС-2.2	Тема 1.2 Функциональные возможности ВП					
	Тема 1.3 Пиктограмма и коннектор					
	Тема 1.4 Документирование ВП					
	Практическая работа №1. Введение в Lab VIEW. Созда- ние, редактирование и отладка ВП			2	26	Подготовка к практическим занятиям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6.2.2]
	Практическая работа №2. Многократные повторения и циклы при создании ВП			2		
	Итого по 1 разделу	2		4	42	
Раздел 2. Конструкции программирования LabView						
	Тема 2.1 Project Explorer. Принцип потока данных. Ти- пы данных	2			20	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6.2.2]
	Тема 2.2 Структуры и циклы в Lab VIEW					
	Тема 2.3 Графическое представление данных. Файло- вый ввод/вывод					
	Тема 2.4 Стил программирования. Общепринятая ме- тодика проектирования и шаблоны					
	Практическая работа №3. Работа с одномерными и дву- мерными массивами			2	30	Подготовка к практическим занятиям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6.2.2]
	Практическая работа №4. Сдвиговые регистры			2		
	Практическая работа №5. Графическое представление данных			2		
	Практическая работа №6. Работа со строками и файлами			2		
	Практическая работа №7. Диалог с пользователем. Структура вариант			2		
	Практическая работа №8. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения			2		
	Лабораторная работа №1. Моделирование работы базо- вых элементов цифровой техники и комбинационных цифровых устройств		4		30	Подготовка к лабораторным занятиям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6.2.2]
	Лабораторная работа № 2. Моделирование работы семи- сегментных индикаторов		4			
	Лабораторная работа № 3. Моделирование работы АЦП и ЦАП		4			
	Лабораторная работа № 4 Моделирование физических процессов в среде Lab VIEW		4			
	Итого по 2 разделу	2	16	12	80	
ИТОГО по дисциплине		4	16	16	122	

Используемые активные и интерактивные технологии приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия, лабораторные работы	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания результатов обучения и процедуры оценивания компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины, приводятся в табл. 5.4.

Оценочные процедуры в рамках текущего контроля проводятся преподавателем дисциплины. На лекциях оценивается активность участия в дискуссионных обсуждениях. Практические и лабораторные занятия проводятся в форме выполнения индивидуальных заданий. При выполнении индивидуального практического и лабораторного задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2.

Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			0 баллов	1 баллов	
ПКС-1 Способен проводить системный анализ процессов в условиях неопределенности и риска	ИПКС-1.3. Проводит научные эксперименты, применяя методы системного анализа, обработки и обобщения научно-технической информации в условиях неопределенности и риска.	Знать: - современное состояние и перспективы развития технологии виртуальных приборов - основные компоненты виртуального прибора, а именно, лицевую панель, блок-диаграмму, пиктограмму, соединительную панель	Теоретический материал не изучен или изучен частично.	Теоретический материал изучен.	Контроль участия в дискуссиях на лекциях
		Уметь: - применять технологию виртуальных приборов при проектировании систем - применять принципы потоковой обработки данных и модульного программирования	Лабораторные и практические задания не выполнены или выполнены частично.	Лабораторные и практические задания выполнены полностью.	Контроль выполнения лабораторных и практических заданий (см. табл. 4.2)
		Владеть: - навыками создания виртуальных приборов для сбора, обработки и представления информации - навыками использования стандартных виртуальных приборов и создания собственных виртуальных подприборов на основе стандартных функций Lab VIEW	Лабораторные и практические задания выполнены некачественно и/или не в срок.	Лабораторные и практические задания выполнены качественно и в срок.	Контроль выполнения лабораторных и практических заданий (см. табл. 4.2)
ПКС-2 Способен разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов, используя современное программное обеспечение	ИПКС-2.2. Разрабатывает математические модели объектов, систем, процессов, используя современное программное обеспечение	Знать: - основные типы данных, а также функции, структуры и подпрограммы для изменения типа и других преобразований данных - основные элементы управления и отображения	Теоретический материал не изучен или изучен частично.	Теоретический материал изучен.	Контроль участия в дискуссиях на лекциях
		Уметь: - применять базовые знания о графической среде программирования Lab VIEW для разработки собственных программных приложений - встраивать виртуальные приборы Lab VIEW в состав проектируемых систем	Лабораторные и практические задания не выполнены или выполнены частично.	Лабораторные и практические задания выполнены полностью.	Контроль выполнения лабораторных и практических заданий (см. табл. 4.2)
		Владеть: - практическими навыками работы в среде Lab VIEW для построения виртуальных приборов - навыками создания, редактирования, отладки виртуальных приборов и настройки их элементов	Лабораторные и практические задания выполнены некачественно и/или не в срок.	Лабораторные и практические задания выполнены качественно и в срок.	Контроль выполнения лабораторных и практических заданий (см. табл. 4.2)

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
			0 баллов	1 балл	2 балла	
ПКС-1 Способен проводить системный анализ процессов в условиях неопределенности и риска	ИПКС-1.3. Проводит научные эксперименты, применяя методы системного анализа, обработки и обобщения научно-технической информации в условиях неопределенности и риска.	Знать: - современное состояние и перспективы развития технологии виртуальных приборов - основные компоненты виртуального прибора, а именно, лицевую панель, блок-диаграмму, пиктограмму, соединительную панель	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответ на теоретический вопрос билета
			Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответы на дополнительные вопросы
		Уметь: - применять технологию виртуальных приборов при проектировании систем - применять принципы потоковой обработки данных и модульного программирования Владеть: - навыками создания виртуальных приборов для сбора, обработки и представления информации - навыками использования стандартных виртуальных приборов и создания собственных виртуальных подприборов на основе стандартных функций LabVIEW	Задание не решено	Задание решено с ошибками	Задание решено верно	Решение задач билета
ПКС-2 Способен разрабатывать и исследовать математические модели, объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа подготовки решений	ИПКС-2.2. Разрабатывает математические модели объектов, систем, процессов, используя современное программное обеспечение	Знать: - основные типы данных, а также функции, структуры и подпрограммы для изменения типа и других преобразований данных - основные элементы управления и отображения	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответ на теоретический вопрос билета
			Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответы на дополнительные вопросы
		Уметь: - применять базовые знания о графической среде программирования LabVIEW для разработки собственных программных приложений - встраивать виртуальные приборы LabVIEW в состав проектируемых систем Владеть: - практическими навыками работы в среде LabVIEW для построения виртуальных приборов - навыками создания, редактирования, отладки виртуальных приборов и настройки их элементов	Задание не решено	Задание решено с ошибками	Задание решено верно	Решение задач билета

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успеваемость*	Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
0	0-1	0-1	«неудовлетворительно»
1	1	1	«удовлетворительно»
1	1-2	1-2	«хорошо»
1	2	2	«отлично»

*) количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.

**) количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.

5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Типовые задания для практических работ

Практическая работа №1. Введение в LabVIEW. Создание, редактирование и отладка ВП.

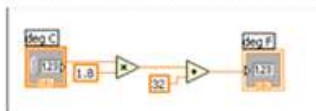
СОЗДАНИЕ, РЕДАКТИРОВАНИЕ И ОТЛАДКА ВИРТУАЛЬНОГО ПРИБОРА (ВП)

Задание 1. Преобразование °C в °F

Ниже приведена последовательность действий для создания ВП, который будет преобразовывать значение температуры из градусов Цельсия в температуру по Фаренгейту.

Лицевая панель

- 1 Выберите пункт главного меню File » New » VI, чтобы открыть новую лицевую панель.
- 2 Поместите цифровой элемент управления на лицевую панель. В поле собственной метки элемента управления напечатайте «Град С».
- 3 Поместите элемент отображения данных на лицевую панель. Он будет использован для отображения значений температуры в °F. В поле собственной метки элемента управления напечатайте «Град F» и щелкните мышью в свободном пространстве лицевой панели или нажмите кнопку Enter.



На блок-диаграмме LabVIEW создаст терминалы данных, соответствующие элементам управления и отображения. Терминалы данных представляют тип данных соответствующих элементов. Например, терминал данных DBL представляет тип числовых данных двойной точности с плавающей запятой.

Внимание! Терминалы данных, соответствующие элементам управления, имеют более широкий обводной контур по сравнению с терминалами данных, соответствующими элементам отображения.

Блок-диаграмма

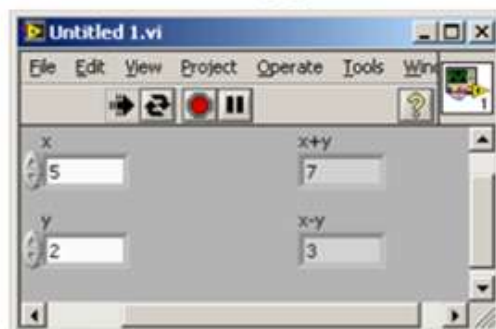
- 4 Перейдите на блок-диаграмму, выбрав пункты главного меню Window » Show Diagram.
- 5 Выберите функцию Multiply (Умножение) из палитры Функций в разделе Functions » Numeric (Арифметические функции). Поместите ее на блок-диаграмму.
- 6 Выберите функцию Add (Сложение) из палитры Функций в разделе Functions » Numeric (Арифметические функции). Поместите ее на блок-диаграмму.
- 7 Выберите числовую константу из палитры Функций в разделе Functions » Numeric (Арифметические функции). Поместите две числовые константы на блок-диаграмму. После размещения числовой константы на блок-диаграмме поле ввода ее значений подсвечивается и готово для редактирования. Одной константе присвойте значение 1,8, другой 32,0.
- 8 Соедините объекты блок-диаграммы с помощью инструмента СОЕДИНЕНИЕ.
- 9 Перейдите на лицевую панель, выбрав в главном меню пункт Window » Show Panel.
- 10 Сохраните ВП, он будет использоваться позднее.

Запуск ВП

- 1 Введите число в элемент управления и запустите ВП:
- а) для ввода числа в элемент управления следует использовать инструмент УПРАВЛЕНИЕ или инструмент ВВОД ТЕКСТА;
- б) нажмите кнопку Run, чтобы запустить ВП;
- в) введите несколько разных значений температуры и запустите ВП.
- 2 Закройте ВП, выбрав пункт главного меню File » Close.

Задание 2.

Создайте новую программу. На лицевой панели разместите два числовых элемента управления, назовите их "X" и "Y" и два числовых индикатора. На блок-диаграмме реализуйте алгоритм, такой, чтобы на одном индикаторе выводилась сумма, а на другом разность значений, введенных в элементы управления.



Задание 3. Создание ВП, согласно Вашему варианту.

№ варианта	Содержание задания
1	ВП преобразует значение температуры из градусов Цельсия в температуру по шкале Кельвина ($^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$)
2	ВП преобразует значение температуры из градусов Цельсия в температуру по шкале Реомюра ($^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{C} \cdot 4/5$)
3	ВП преобразует значение температуры по шкале Кельвина в градусы Цельсия ($^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{K} - 273$)
4	ВП преобразует значение температуры по шкале Реомюра в градусы Цельсия ($^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{R} \cdot 5/4$)
5	ВП преобразует значение температуры по Фаренгейту в градусы Цельсия ($^{\circ}\text{F} = 9/5 \cdot ^{\circ}\text{C} + 32$)
6	ВП преобразует значение температуры по шкале Реомюра в температуру по Фаренгейту ($^{\circ}\text{F} = 9/4 \cdot ^{\circ}\text{R} + 32$)
7	ВП преобразует значение температуры из градусов Цельсия в температуру по Реомюру ($^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{C} \cdot 4/5$)
8	ВП преобразует значение температуры по Кельвину в температуру по Реомюру ($^{\circ}\text{R} = (^{\circ}\text{K} - 273) \cdot 4/5$)
9	ВП преобразует по закону Ома значение напряжения и сопротивления в силу тока ($I = U / R$)
10	ВП преобразует значение динамической вязкости μ в кинематическую вязкость ν ($\nu = \mu / \rho$)
11	ВП преобразует значение напряжения (мВ) и силы тока (мкА) в ватты (Вт) ($P = IU$)
12	ВП преобразует значение напряжения (В) и силы тока (А) в мощность (Вт) ($P = IU$)

Практическая работа №2. Многократные повторения и циклы при создании ВП.

Задание 1. ВП Преобразования °C в °F

В этой работе представлена последовательность действий по созданию иконки и настройке соединительной панели для созданного ВП, который переводит значение измеренной температуры из градусов Цельсия в градусы по Фаренгейту.

Лицевая панель

1 Откройте файл с ранее созданным ВП *Преобразование C в F (начало).vi*.

Иконка и соединительная панель

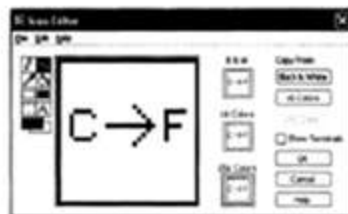
2 Щелкните правой кнопкой мыши по иконке ВП и в контекстном меню выберите пункт Edit Icon (Редактирование иконки). Появится диалоговое окно редактора иконки Icon Editor.

3 Дважды щелкните правой кнопкой мыши по инструменту ВЫБОР .

4 Нажав кнопку «Delete», очистите область редактирования иконки.

5 Дважды щелкните по инструменту ПРЯМОУГОЛЬНИК , чтобы обвести область редактирования границей выбранного цвета.

6 Создайте следующую иконку:



а) введите текст инструментом ВВОД ТЕКСТА .

б) напечатайте «C» и «F»;

в) для выбора размера шрифта дважды щелкните левой кнопкой мыши по инструменту ВВОД ТЕКСТА:

г) чтобы нарисовать стрелку, воспользуйтесь инструментом КАРАНДАШ .

Внимание! Для рисования вертикальных, горизонтальных и диагональных линий требуется во время рисования нажать и удерживать клавишу <Shift>.

д) для передвижения текста и стрелки по полю редактирования иконки используйте инструмент ВЫБОР и стрелки на клавиатуре;

е) в разделе Copy from (Копировать из) выберите B & W (черно-белую) иконку и 256 Colors (256-цветный режим) для создания черно-белой иконки, которую LabVIEW использует в случае отсутствия цветного принтера;

ж) в разделе Copy from (Копировать из) выберите 16 Colors и 256 Colors;

з) после завершения редактирования иконки нажмите кнопку OK и закройте Icon Editor. Новая иконка появится в правом верхнем углу обеих панелей.

7 Перейдите на лицевую панель, щелкните правой кнопкой мыши на иконке и выберите пункт Show Connector (Показать поля ввода/вывода данных) из контекстного меню. Количество отображаемых LabVIEW полей ввода/вывода данных соответствует количеству элементов на лицевой панели. Например, лицевая панель этого ВП имеет два элемента Град C и Град F и LabVIEW выводит в соединительной панели два поля.

8 Элементам управления и отображения данных назначьте соответственно поля ввода и вывода данных:

а) в пункте главного меню Help (Помощь) выберите Show Context Help (показать контекстную справку) и выведите на экран окно Context Help (контекстной справки) для просмотра соединений;

б) щелкните левой кнопкой мыши на левом поле соединительной панели. Инструмент УПРАВЛЕНИЕ автоматически поменяется на инструмент СОЕДИНЕНИЕ, а выбранное поле окрасится в черный цвет;

в) щелкните левой кнопкой мыши по элементу Град C. Левое поле станет оранжевым и выделится маркером;

г) щелкните курсором по свободному пространству. Маркер исчезнет, и поле окрасится в цвет данных типа соответствующего элемента управления;

д) щелкните левой кнопкой мыши по правому полю соединительной панели и элементу Град F. Правое поле станет оранжевым;

е) щелкните курсором по свободному пространству. Оба поля останутся оранжевыми;

ж) наведите курсор на область полей ввода/вывода данных. Окно Context Help (контекстной справки) покажет, что оба поля соответствуют типу данных двойной точности с плавающей запятой.

9 Выберите пункт главного меню File » Save. Сохраните ВП под именем *Преобразование C в F.vi*.

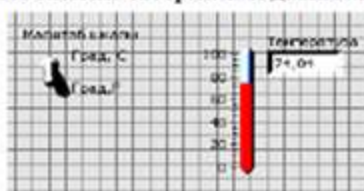
10 Выберите пункт главного меню File » Close. Закройте ВП.

Задание 2. ВП Термометр

Ниже приведена последовательность действий для создания ВП, который измеряет температуру и отображает значение температуры в градусах Цельсия или температуру по Фаренгейту.

Лицевая панель

- 1 Создайте элемент отображения данных температуры, как показано ниже:



- а) выберите элемент отображения данных, расположенный на палитре Controls в разделе Numeric (Числовые элементы) ☒.

- б) напечатайте Температура внутри собственной метки и нажмите кнопку Enter на инструментальной панели ☒.

- в) щелкните правой кнопкой мыши по элементу и выберите пункт контекстного меню Visible Items (Отображаемые элементы), Digital Display (Цифровой индикатор) ☒.

- 3 Создайте элемент управления в виде вертикального переключателя ☒.

- а) выберите вертикальный переключатель, расположенный в палитре Controls раздела Boolean (Логические элементы) ☒.

- б) введите имя собственной метки переключателя Масштаб шкалы и нажмите кнопку Enter на инструментальной панели;

- в) используя инструмент ВВОД ТЕКСТА, создайте на лицевой панели свободную метку °C, как показано выше;

- г) с помощью инструмента ВВОД ТЕКСТА создайте на лицевой панели свободную метку °F, как показано выше.

- 4 Создайте описание ВП, которое появляется в окне контекстной справки Context Help после наведения курсора на иконку ВП:

- а) выберите пункт главного меню File » VI Properties;

- б) выберите пункт Documentation (Описание) в разделе Category (Категория) из выпадающего меню;

- в) в поле ввода текста напечатайте следующее:

Этот ВП измеряет температуру

- 5 Создайте описание элементов управления и отображения данных, которое появляется в окне контекстной справки Context Help после наведения на них курсора:

- а) щелкните правой кнопкой мыши по элементу отображения и выберите пункт контекстного меню Description and Tip (Описание и предупреждения);

- б) в поле ввода текста напечатайте следующее:

Выводит на экран значения измеренной температуры;

- в) введите в поле Tip значение Температура;

- г) нажмите кнопку ОК;
- д) щелкните правой кнопкой мыши по элементу управления и выберите пункт контекстного меню Description and Tip (Описание и предупреждения);
- е) в поле ввода текста напечатайте следующее:
 Определяет шкалу (по Фаренгейту или Цельсию), используемую для измерения температуры;
- ж) введите в поле Tip значение шкалы – °C или °F и нажмите кнопку ОК.
- 6 Отобразите окно контекстной справки Context Help, которое доступно из пункта главного меню Help » Show Context Help.
- 7 Наведите курсор на один из объектов для просмотра описания их работы в окне Context Help.

Блок-диаграмма

- 8 Перейдите на блок-диаграмму, выбрав Window » Show Diagram.
- 9 Создайте блок-диаграмму, показанную ниже.



Выберите функцию Random Number (0-1), расположенную в палитре Functions>> Numeric. Эта функция генерирует случайное число в диапазоне от 0 до 1.

Выберите функцию Multiply (Умножение), расположенную в палитре Functions » Numeric. Эта функция умножает считанное число на «100.0» для представления температуры в градусах Цельсия;

Щелкните правой кнопкой мыши по полю ввода данных у функции Multiply (Умножение) и в контекстном меню выберите пункт Create » Constant (Создать константу). Константе присвойте значение «100» и нажмите клавишу <Enter>.

В палитре Functions (Функций) в разделе Select a VI (Выбор ВП) выберите ВП Преобразование C в F, созданный в задании 1. Поместите его на блок-диаграмму. Этот ВП переведет градусы Цельсия в градусы Фаренгейта.

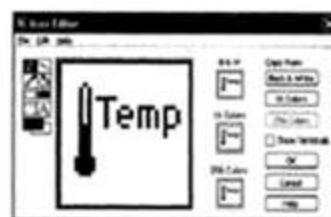
Выберите функцию Select (Выбор), расположенную в палитре Functions » Comparison. Эта функция выдает значения °C или °F в зависимости от состояния переключателя Масштаб шкалы.

Лицевая панель

- 10 Перейдите на лицевую панель.
- 11 Нажмите на кнопку непрерывного запуска, показанную слева.
- 12 Нажмите на кнопку непрерывного запуска еще раз для остановки ВП.

Иконка и соединительная панель

- 13 Создайте иконку, показанную ниже, чтобы использовать ВП в качестве подпрограммы.



14 Элементам управления и отображения данных поставьте в соответствие поля ввода и вывода данных, щелкнув правой кнопкой мыши по иконке и выбрав пункт контекстного меню Show Connector (Показать поля ввода/вывода данных).

15 Сохраните ВП под именем Термометра!, он будет использоваться позднее.

16 Закройте ВП, выбрав пункт главного меню File » Close.

Задание 3. По аналогии заданию 2, создать ВП, используя в качестве подпрограммы прибор, созданный в задании 2 практического занятия 1

№ варианта	Содержание задания
1	ВП измеряет температуру и отображает значение температуры по шкале Кельвина или в градусах Цельсия
2	ВП измеряет температуру и отображает значение температуры по шкале Реомюра или в градусах Цельсия
3	ВП измеряет температуру и отображает значение температуры в градусах Цельсия или по шкале Кельвина
4	ВП измеряет температуру и отображает значение температуры в градусах Цельсия или по шкале Реомюра
5	ВП измеряет температуру и отображает значение температуры в градусах Цельсия или по шкале Фаренгейта
6	ВП измеряет температуру и отображает значение температуры по Реомюру или по шкале Фаренгейта
7	ВП измеряет температуру и отображает значение температуры в градусах Цельсия или по шкале Реомюра
8	ВП измеряет температуру и отображает значение температуры по Кельвину или по шкале Реомюра
9	ВП измеряет напряжение; на выходе – значение напряжения или силы тока (рассчитанной по закону Ома) в зависимости от состояния переключателя
10	ВП измеряет вязкость и отображает значение динамической вязкости μ или кинематической вязкости ν
11	ВП измеряет напряжение и отображает напряжения (мВ) или мощность (Вт)
12	ВП измеряет напряжение и отображает напряжение (В) или мощность (Вт)

Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Моделирование работы базовых элементов цифровой техники и комбинационных цифровых устройств.

Задание 1.

Создайте виртуальный прибор, демонстрирующий работу основных логических элементов, лицевая панель прибора должна быть исполнена примерно так, как показано на рис. 8.

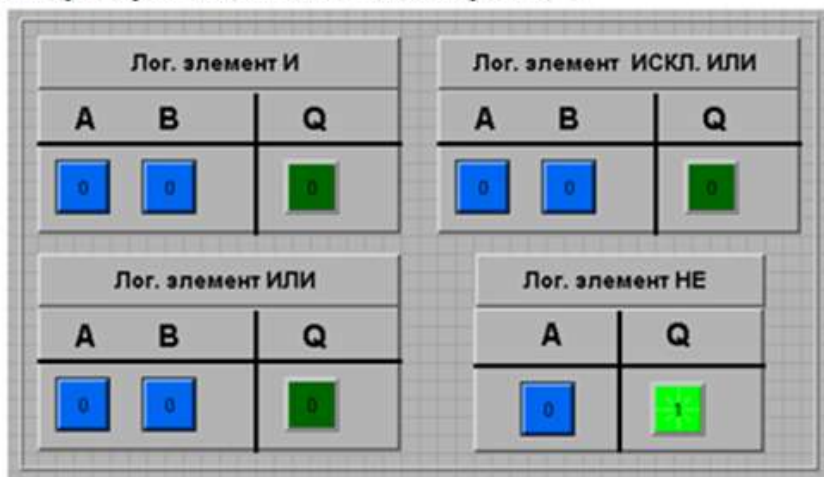


Рис. 8. Возможный вид лицевой панели разрабатываемого прибора

Для отчета сохраните снимок экрана (*screenshot*) лицевой панели прибора и структурной схемы прибора. Разработанный виртуальный прибор сохраните на своем носителе информации для его демонстрации при защите лабораторной работы.

Задание 2.

Оформите созданные вами виртуальные приборы – И, ИЛИ, НЕ, ИСКЛ. ИЛИ в виде подпрограмм

Задание 3.

Реализуйте логическую функцию:

$$Y = \overline{(A \cdot B)} \cdot \overline{(A \cdot B)}.$$

При ее реализации использовать только *SubVI*, созданные в ходе выполнения задания 2. Лицевая панель прибора должна содержать два переключателя и один элемент индикации типа «*Boolean*».

Для отчета сохраните снимок экрана (*screenshot*) лицевой панели прибора и структурной схемы прибора. Разработанный виртуальный прибор сохраните на своем носителе информации для его демонстрации при защите лабораторной работы. Определите, какую из изученных простейших логических функций реализует данный прибор.

5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень вопросов для подготовки к зачету (ПКС-1 ИПК-1.3, ПКС-2 ИПКС-2.2):

1. Назначение, возможности и общие принципы построения графической среды программирования LabVIEW
2. Что такое виртуальный прибор ?
3. Элементы диалогового окна LabVIEW.
4. Главное и контекстное меню LabVIEW, палитры инструментов, элементов и функций.
5. Лицевая панель LabVIEW и ее элементы.
6. Блок-диаграмма LabVIEW и ее элементы.
7. Функции, структуры, подприборы.
8. Типы данных LabVIEW.
9. Создание нового виртуального прибора.
10. Автоматическое и ручное соединение объектов проводниками данных.
11. Запуск виртуального прибора.
12. Циклы и последовательности в LabVIEW.
13. Массивы в LabVIEW.
14. Кластеры в LabVIEW.
15. Графическое отображение данных в LabVIEW.
16. Строковые элементы управления и отображения данных.
17. Функции файлового ввода-вывода в LabVIEW.

Перечень заданий для подготовки к зачету (ПКС-1 ИПК-1.3, ПКС-2 ИПКС-2.2):

1. Создайте ВП, который преобразует значение температуры по шкале Реомюра в температуру по Фаренгейту ($F = 9/4 * R + 32$)
2. Создайте ВП, который преобразует по закону Ома значение напряжения и сопротивления в силу тока
3. Создайте ВП, который осуществляет поочередное включение семи индикаторов на лицевой панели.
4. Создать ВП для моделирования напряжения, тока, мощности в цепи синусоидального тока.
5. Создайте ВП, который сравнивает два числа. Если первое число меньше или равно второму, то должен загораться светодиод.
6. Создать ВП, который изменяет порядок массива, содержащий N случайных элементов. Например, элемент с индексом 0 становится элементом с индексом N-1, элемент с индексом 1 становится элементом N-2 и т.д.
7. Создать ВП, генерирующий двумерный массив случайных чисел, содержащий 5 строк и 15 столбцов. После этого ВП индексирует все строки и выводит осциллограмму каждой из них.
8. Создать ВП, который производит подсчет попаданий случайных чисел в диапазон [0;12], а также записывает в массив выпавшие значения после каждой генерации случайного числа. Входящее значение – количество генераций случайных чисел, выходное значение – количество попаданий в каждый из диапазонов «0-1», «1-2», «2-3» и т.д.
9. Создать ВП, который генерирует случайное число в диапазоне [0;100] и делит результат на число, введенное на лицевой панели. Если введен 0, то выводится сообщение об ошибке

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания формируемых в рамках дисциплины компетенций (элементов компетенций) состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).
2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для всего перечня формируемых компетенций (элементов компетенций) дисциплины проводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.4).

Таблицы 5.4 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
ПКС-1 ИПКС-1.3					
Знать: - современное состояние и перспективы развития технологии виртуальных приборов - основные компоненты виртуального прибора, а именно, лицевую панель, блок-диаграмму, пиктограмму, соединительную панель	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Участие в обсуждении дискуссионных материалов на лекциях Промежуточная аттестация
Уметь: - применять технологию виртуальных приборов при проектировании систем - применять принципы потоковой обработки данных и модульного программирования	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ и ЛБ
Владеть: - навыками создания виртуальных приборов для сбора, обработки и представления информации - навыками использования стандартных виртуальных приборов и создания собственных виртуальных подприборов на основе стандартных функций Lab VIEW	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ и ЛБ
ПКС-2 ИПКС-2.2					
Знать: - основные типы данных, а также функции, структуры и подпрограммы для изменения типа и других преобразований данных - основные элементы управления и отображения	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Участие в обсуждении дискуссионных материалов на лекциях Промежуточная аттестация
Уметь: - применять базовые знания о графической среде программирования Lab VIEW для разработки собственных программных приложений - встраивать виртуальные приборы Lab VIEW в состав проектируемых систем	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ и ЛБ
Владеть: - практическими навыками работы в среде Lab VIEW для построения виртуальных приборов - навыками создания, редактирования, отладки виртуальных приборов и настройки их элементов	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ и ЛБ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1 Колистратов, М. В. Проектирование функциональных устройств в программной среде LabVIEW : практикум / М. В. Колистратов, А. А. Травин. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 34 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117355.html> (дата обращения: 10.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.1.2 Васильев А.С. Основы программирования в среде LabVIEW : учебное пособие / Васильев А.С., Лашманов О.Ю.. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 82 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67494.html>.

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 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>

6.2.2 Суранов А. Я. LabVIEW 8.20: Справочник по функциям. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 536 с.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.

7.1.2 Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

7.2.1 Среда программирования NI LabVIEW комплектации Full Development System или Professional Development System

7.2.2 MS Office Word 2003 и выше.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС «IPRbooks»	Специальное мобильное приложение IPR BOOKS WV-Reader
ЭБС «Лань»	Синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
320 – Учебная мультимедийная аудитория г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	Рабочих мест студента – 14 шт. Компьютеры PC Intel® Core™ i3-10100/256SSD/8RAM - 14 шт.
316 - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для лабораторных и практических занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course> и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях, лабораторных и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно

разбираются на лабораторных и практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков дискуссионного обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины, выработки собственной позиции по актуальным вопросам (проблемам);
- подведение итогов занятий (результаты тестирования, готовность отчетов по практическим занятиям, готовность домашних заданий, выполненных в ходе самостоятельной работы).

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по подготовке доклада, выполнению реферата или эссе, требования к их оформлению, порядок сдачи.

10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической лите-

ратуры, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

10.6 Методические указания по обеспечению образовательного процесса

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF.

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
на 20 ____/20 ____ уч. г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Глебов В.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)

2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от _____ № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (ФИО)

Утверждено УМК АПИ НГТУ, протокол от _____ № _____

Зам. директора по УР _____
(подпись) Шурыгин А.Ю.

Согласовано:

Начальник УО _____
(подпись) Мельникова О.Ю.

(в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующая отделом библиотеки _____
(подпись) Старостина О.Н.