

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

---

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИКНК  
\_\_\_\_\_ Д.П. Зегжда  
«17» июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Виртуальные измерительные приборы»**

Разработчик	Высшая школа компьютерных технологий и информационных систем
Направление (специальность) подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Наименование ООП	09.03.01_01 Разработка компьютерных систем
Квалификация (степень) выпускника	<b>бакалавр</b>
Образовательный стандарт	<b>СУОС</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ОП

\_\_\_\_\_ Р.В. Цветков  
«26» марта 2024 г.

Соответствует СУОС

Утверждена протоколом заседания  
высшей школы "ВШКТиИС"  
от «26» марта 2024 г. № 1

РПД разработал:

Доцент, к.т.н., доц. В.А. Сушников

## 1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

### Цели освоения дисциплины

традиционные технологии - лекции в сочетании с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов

### Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ПК-4	Способен решать стандартные задачи в области информационных, информационно-управляющих и управляющих систем
ИД-1 ПК-4	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности, связанные с разработкой систем управления, информационных и информационно-управляющих систем

### Планируемые результаты изучения дисциплины

#### знания:

- современные информационные технологии и программные средства для проектирования информационно-управляющих систем

#### умения:

- определять структуру информационно-управляющих систем в соответствии с поставленной задачей

#### навыки:

- владение современными информационными технологиями и программными средствами автоматизированного проектирования компонентов информационно-управляющих систем

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Виртуальные измерительные приборы» относится к модулю «Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3)».

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Введение в профессиональную деятельность

### 3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

#### 3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоёмкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	30
Лабораторные занятия	22
Самостоятельная работа	42
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	6
Курсовое проектирование	8
Общая трудоёмкость освоения дисциплины	108, ач
	3, зет

#### 3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Текущий контроль	
Курсовые работы, шт.	1
Промежуточная аттестация	
Зачеты с оценкой, шт.	1

### 4. Содержание и результаты обучения

#### 4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма		
		Лек, ач	Лаб, ач	СР, ач
1.	Обзор архитектуры управляющих систем			
1.1.	Базовая архитектура для измерения и управления	2	2	2

1.2.	Обзор и исходные данные. Введение в CompactRIO.	4	2	2
2.	Техника программирования приложений для сбора данных и управления приборами, комплексами или системами			
2.1.	Программирование масштабируемых систем в программном пакете LabVIEW	2	2	2
2.2.	Обмен информации с измерительными системами NI CompactRIO	4	2	2
2.3.	Расширение системы ввода-вывода NI CompactRIO	4	2	1
2.4.	Разработка специализированных аппаратных средств	2	4	2
2.5.	Проектирование цифровых фильтров	4	2	2
2.6.	Пользовательский интерфейс для взаимодействия с NI CompactRIO	4	4	2
2.7.	Развертывание и тиражирование приложений в программном пакете LabVIEW	4	2	2
<b>Итого по видам учебной работы:</b>		30	22	42
Зачеты с оценкой, ач				0
<b>Часы на контроль, ач</b>				0
<b>Курсовое проектирование</b>		8		
<b>Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)</b>		6		
<b>Общая трудоёмкость освоения: ач / зет</b>		108 / 3		

## 4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
<b>1. Обзор архитектуры управляющих систем</b>	
<b>1.1. Базовая архитектура для измерения и управления</b>	Базовая архитектура контроллера. Проектирование на основе состояний. Техника программирования приложений
<b>1.2. Обзор и исходные данные. Введение в CompactRIO.</b>	Основные понятия и определения. Функции контроллеров. Обзор архитектуры систем управления. Контроллеры реального времени. Промышленные модули ввода-вывода.
<b>2. Техника программирования приложений для сбора данных и управления приборами, комплексами или системами</b>	
<b>2.1. Программирование масштабируемых систем в программном пакете LabVIEW</b>	Повторно использованные функции. Многозадачность. Добавление данных к сканированию. Регистрация данных. Ошибки и сбои
<b>2.2. Обмен информации с измерительными системами NI CompactRIO</b>	Обзор способов обмена информацией. Обмен данных с использованием переменных общего доступа. Коммуникационные протоколы
<b>2.3. Расширение системы ввода-вывода NI CompactRIO</b>	Добавление устройств ввода-вывода в NI CompactRIO. Работа с устройствами ввода-вывода в NI CompactRIO
<b>2.4. Разработка специализированных аппаратных средств</b>	Расширение NI CompactRIO с помощью специализированных аппаратных средств. Методы расширения NI CompactRIO
<b>2.5. Проектирование цифровых фильтров</b>	Цифровые фильтры, их классификация. Спектральный анализ. Основы проектирования цифровых фильтров. Инструментарий проектирования цифровых фильтров
<b>2.6. Пользовательский интерфейс для взаимодействия с NI CompactRIO</b>	Построение пользовательских и человеко-машинных интерфейсов. Основы их архитектуры. Базовая архитектура для операционных систем Windows
<b>2.7. Развертывание и тиражирование приложений в программном пакете LabVIEW</b>	Развертывание приложений, в том числе тех, которые используют сетевые переменные общего доступа. Тиражирование системы. Защита интеллектуальной собственности. Перенос приложений на другие платформы

## **5. Образовательные технологии**

традиционные технологии - лекции в сочетании с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов

## 6. Лабораторный практикум

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Разработка виртуального прибора для измерения механических деформаций	2
2.	Разработка виртуального прибора измерения температуры на базе терморезисторов	4
3.	Разработка виртуального прибора измерения температуры на базе термопар	2
4.	Разработка виртуального прибора измерения избыточного давления	4
5.	Разработка виртуального прибора измерения перемещений с использованием линейного индуктосина	2
6.	Разработка виртуального прибора измерения перемещений с использованием реостатного преобразователя	4
7.	Разработка виртуального прибора измерения мгновенных значений температуры и давления в камере компрессора	4
Итого часов		22

## 7. Практические занятия

Не предусмотрено

## 8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

## Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
<b>Текущая СР</b>	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	4
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	4
самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	9
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
<b>Итого текущей СР:</b>	17
<b>Творческая проблемно-ориентированная СР</b>	
выполнение расчётно-графических работ	0
выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	0
<b>Итого творческой СР:</b>	0
<b>Общая трудоемкость СР:</b>	42

## 9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 9.1. Адрес сайта курса

<https://etk.spbstu.ru>



## 9.2. Рекомендуемая литература

### Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Павлов А.А. и др. Среда программирования LabView как средство комплексной автоматизации биофизических исследований // XXXVI неделя науки СПбГПУ. 2009. Радиофизический факультет URL: <a href="http://elibr.spbstu.ru/dl/008566.pdf">http://elibr.spbstu.ru/dl/008566.pdf</a>	2009	ЭБ СПбПУ

### Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Пятак И.М., Леонтьев Е.В. Моделирование радиотехнических устройств с регулируемыми параметрами в среде LabVIEW // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. 2015. № 4 (224) URL: <a href="http://elibr.spbstu.ru/dl/2/8696.pdf">http://elibr.spbstu.ru/dl/2/8696.pdf</a>	2015	ЭБ СПбПУ

### Ресурсы Интернета

1. Модульные аппаратные платформы и программное обеспечение NI для системного проектирования, например LabVIEW, помогают инженерам создавать больше, изобретать быстрее и с легкостью внедрять новые технологии.: <http://www.ni.com/ru-ru.html>

## 9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

При освоении курса студенты используют следующий пакет программ: LabVIEW. LabVIEW предлагает графический подход к программированию, который поможет вам визуализировать любую деталь вашей задачи, включая конфигурирование оборудования, данные измерений и отладку. Эта визуализация упрощает интеграцию измерительного оборудования от любого поставщика, изображение сложных алгоритмов на диаграмме, разработку алгоритмов анализа данных и специализированных интерфейсов пользователя.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Специализированная учебно-исследовательскую лабораторию для проведения лекционных занятий, имеющую следующее оборудование:

- мультимедиа-проектор;

- проекционный экран.

2. Компьютерный класс в составе лаборатории для проведения лабораторных занятий, имеющий следующее оборудование:

- компьютеры в количестве, соответствующем составу студенческой группы;

- локальная сеть лаборатории;

- сервер для подключения компьютеров к сети Интернет.

## **11. Критерии оценивания и оценочные средства**

### **11.1. Критерии оценивания**

Для дисциплины «Виртуальные измерительные приборы» формой аттестации является зачёт с оценкой. Дисциплина реализуется с применением системы индивидуальных достижений.

#### **Текущий контроль успеваемости**

Максимальное значение персонального суммарного результата обучения (ПСРО) по приведенной шкале - 100 баллов

Максимальное количество баллов приведенной шкалы по результатам прохождения двух точек контроля - 80 баллов.

Подробное описание правил проведения текущего контроля с указанием баллов по каждому контрольному мероприятию и критериев выставления оценки размещается в СДО в навигационном курсе дисциплины.

#### **Промежуточная аттестация по дисциплине**

Максимальное количество баллов по результатам проведения аттестационного испытания в период промежуточной аттестации – 20 баллов приведенной шкалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с расписанием.

Основные критерии оценивая экзамена:

оценка "Неудовлетворительно" ставится обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы;

оценка "Удовлетворительно" ставится обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;

оценка "Хорошо" ставится обучающемуся, который твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

оценка "Отлично" ставится обучающемуся, который глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Результаты промежуточной аттестации, определяются на основе баллов, набранных в рамках применения, СИД

Баллы по приведенной шкале в рамках применения СИД (ПСРО+ ПА)	Оценка по результатам промежуточной аттестации
	Экзамен/диф.зачет/зачет
0 - 60 баллов	Неудовлетворительно/не зачтено
61 - 75 баллов	Удовлетворительно/зачтено
76 - 89 баллов	Хорошо/зачтено
90 и более	Отлично/зачтено

## 11.2. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является неотъемлемой частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале <https://etk.spbstu.ru>

## 12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Изучение дисциплины ведется в форме практических и лабораторных занятий. Содержание лабораторных занятий составляет решение типовых задач в пакете LabVIEW. LabVIEW — программное обеспечение для системного проектирования в отраслях, где требуется проведение испытаний, измерений и осуществление управления, а также быстрый доступ к оборудованию и результатам анализа данных. В качестве дополнительного средства для систематизации усвоения материала могут быть рекомендованы тесты по основным разделам дисциплины. Для закрепления основных элементарных знаний из области программного обеспечения измерительных процессов представляется методологически верным начинать лабораторные занятия с краткого опроса студентов.

Работа по освоению дисциплины должна осуществляться как в часы аудиторных занятий, так и самостоятельно. Аудиторные занятия проводятся по расписанию и включает обязательное выполнение лабораторных работ. Для самостоятельной работы и при работе над дисциплиной

рекомендуется использовать учебники, учебные пособия и справочники . Систематическая работа над учебным материалом, а также своевременная отработка лабораторных, практических работ и выполнение индивидуальных заданий позволит подготовиться к итоговому экзамену.

### **13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.