

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)



Утверждаю:

Проректор по учебной работе

Павлов В.Н.

«15.06.2016» 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В СРЕДЕ LABVIEW»

для подготовки аспирантов по направлению

27.06.01 –«Управление в технических системах»

по направленности

«Информационно-измерительные и управляемые системы»

Санкт-Петербург

2016

## **СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**

№ учебного плана:	5927160,
	6927160,
	5927010
	6927010
Обеспечивающий факультет:	ФИБС
Обеспечивающая кафедра:	ИИСТ
 Общая трудоемкость (ЗЕТ)	 3
Курс	1
Семестр	2

### **Виды занятий**

Лекции (академ. часов)	36
Все аудиторные (контактные) занятия (академ. часов)	36
Самостоятельная работа (академ. часов)	72
Всего (академ. часов)	108

### **Вид промежуточной аттестации**

Дифференцированный зачет (семестр)	2
------------------------------------	---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИИСТ 31.08.2016, протокол № 7.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией факультета ИБС 31.08.16, протокол № 9.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В СРЕДЕ**  
**LABVIEW»**

Курс посвящен изучению методов моделирования и методик построения моделей измерительных преобразователей, приборов и систем. Изучается моделирование сигналов с заданными характеристиками (случайные стационарные и нестационарные процессы с заданной спектральной плотностью мощности). Рассматриваются вопросы построения моделей измерительных каналов с точки зрения исследования их метрологических характеристик. Изучаются также особенности создания виртуальных измерительных систем для областей мониторинга технологических процессов, навигации и акустики. В процессе освоения дисциплины аспирант создает библиотеки проблемно-ориентированных виртуальных средств для применения в предметной области своей диссертационной работы. Изучаются структура и средства среды графического программирования LabVIEW.

**SUBJECT SUMMARY**  
**«MEASURING SYSTEMS MODELING IN LABVIEW»**

The course focuses on the study of modeling techniques and constructing models of transmitters, instruments and systems methods. We study the modeling of signals with specified characteristics (random stationary and non-stationary processes with a given power spectral density). Questions of models construction, measuring channels from the point of view of their metrological characteristics studied. We study also features the creation process monitoring, navigation and acoustic virtual measuring systems. In the course of development of post-graduate disciplines a library of problem-oriented virtual agents for use in the subject field of their thesis creates. The structure and means of LabVIEW graphical programming environment studied.

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Изучение объектов и целей моделирования, методов моделирования измерительных устройств, приборов и систем.
- 2.Формирование навыков разработки и отладки программ в среде графического программирования, анализа результатов моделирования измерительных систем.

### **Требования к уровню освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины аспиранты должны:

**Знать** проблемы, требующие моделирования в предметной области исследований. Методы и средства моделирования, методы анализа адекватности моделей.

**Уметь** анализировать задачу и выделять компоненты систем, требующие моделирования. Применять математический аппарат и программные средства для моделирования измерительных систем, их компонент и процессов.

**Владеть** навыками самостоятельной работы с литературой; аппаратными и программными средствами моделирования и проектирования приборов и систем.

Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина, приведен в матрице компетенций, прилагаемой к ООП.

Настоящая программа составлена на основе «Программы кандидатских экзаменов по истории и философии науки, иностранному языку и специальным дисциплинам», утвержденной приказом Минобрнауки России от 8 октября 2007 г. № 274 (зарегистрирован Минюстом России 19 октября 2007 г., регистрационный № 10363).

## **МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина «Моделирование измерительных систем в среде LabVIEW» относится к вариативной части ООП. Дисциплина преподается на основе знаний, полученных при освоении программы магистратуры или специалитета, и является фундаментом для подготовки кандидатской диссертации.

# **СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Введение (2акад. часов)**

Содержание, цель и значение дисциплины в подготовке аспирантов, ее связь с подготовкой кандидатской диссертации. Цели моделирования. Этапы работ. Исследования как стадия жизненного цикла продукции. Анализ предметной области измерений.

## **Тема 1. Основные понятия и определения (20 академ. часов)**

Определение понятия системы. Понятие модели. Способы моделирования и разновидности моделей. Взаимосвязь и взаимодействие объектов.

## **Тема 2. Моделирование сигналов измерительной информации (20 академ. часов)**

Стационарные и нестационарные случайные процессы. Характеристики случайных процессов. Моделирование сигнала с заданными характеристиками.

## **Тема 3. Аппаратные средства современных ИИС (20 академ. часов)**

Устройства аналогового и дискретного ввода и вывода. Средства формирования и измерения временных интервалов и частот. Погрешности, их составляющие и причины возникновения.

## **Тема 4. Средства структурного программирования среды LabVIEW (14 академ. часов)**

Вычислительные структуры. Средства реализации автоматных графов, условия и действия. Иерархия программ. Средства управления приложением. Средства отладки программ. Обработка ошибок.

## **Тема 5. Средства управления измерительным экспериментом (12 академ. часов)**

Проводник по средствам измерения и автоматизации. Физические и виртуальные каналы. Понятие задачи. Синхронизация измерений. Погрешности датирования. Интегрированный виртуальный измерительный канал (DAQAssistant). Полиморфные измерительные инструменты нижнего уровня.

**Тема 6. Возможности среды графического программирования LabVIEW для построения моделей и реализации измерительных каналов (10 академ. часов)**

Встроенные функции преобразования. Реализация дополнительных функциональных преобразований. Средства визуализации результатов. Локальные и глобальные переменные. Передача сообщений и синхронизация.

**Тема 7. Дополнительные функции LabVIEW(8 академ. часов)**

Физические величины и их размерности. Преобразование типов данных. Взаимодействие с измерительными устройствами третьих фирм. Интерфейсы, драйвера, протоколы обмена.

**Заключение(2акад. часов)**

Перспективы развития средств измерения и моделирования.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Название, библиографическое описание	Семестр	К-во экз. в библ. (на каф.)
Основная литература			
1	Радиотехнические цепи и сигналы: учеб.для вузов / С.И.Баскаков. – 4-е изд., перераб. и доп. - М. :Высш. шк., 2003. - 462 с. : ил. 2000,2004,2005	2	170 (1)
2	Построение измерительных каналов с применением среды графического программирования LabView: Методические указания к лабораторным работам /Сост.: В.В.Алексеев, Е.Г.Гридина, Б.Г.Комаров, П.Г.Королев, М.Ю.Обоищев, Н.И.Куракина. СПб.:Изд-воСПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2001	2	52 (2)
3	Надежность и качество средств информационно-измерительной техники: Методические указания к лабораторно-практическим занятиям / Сост.: Е.Г. Бишард, Р.В. Долидзе, СПб.: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2007. 28 с.	2	73 (2)
Дополнительная литература			
1	Измерительно-вычислительные системы. Алексеев В.В., Комаров Б.Г., Королев П.Г., СПб.: Изд-во «Технолит», 2008. 152 с. * Имеется копия на эл. опт. диске (CD-ROM)	2	101 (3)
2	LabVIEW для всех: монография / Дж. Тревис; Пер. с англ. Н.А. Клушина; Под ред. В.В. Шаркова, В.А. Гурьева. - М. : ДМК Пресс : ПриборКомплект, 2004.	2	42 (1)
3	Лебедев А.Н., Недосекин Д.Д., Куприянов М.С., Чернявский Е.А., Вероятностные методы в инженерных задачах: Справочник – СПб: Энергоатомиздат. Санкт-Петербургское отделение, 2000. – 333 с.	2	50 (1)
4	LabVIEW 8.20: справочник по функциям Суранов А.Я. М. : ДМК Пресс, 2007. - 534, [1] с. : ил.	2	1 (1)

*зар. профессора* *Зав. отделом учебной литературы* *Т.В. Киселева*  
 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

### «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№	Электронный адрес
1	<a href="http://russia.ni.com/labview">http://russia.ni.com/labview</a>
2	\Smith\UP\Mod\LR_Labview.doc

Информационные технологии (операционные системы, программное обеспечение общего и специализированного назначения, а также информационные справочные системы) и материально-техническая база, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, соответствуют требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Описание информационных технологий и материально-технической базы приведено в УМКД дисциплины.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний и промежуточной аттестации, включая перечень экзаменационных вопросов (Приложение 1), а также методические указания для обучающихся по самостоятельной работе при освоении дисциплин (содержащиеся в ООП) доводятся до сведения обучающихся на первом занятии.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**Разработчик**

к.т.н., доцент



Королев П.Г.

**Рецензент**

д.т.н., доцент.



Боронахин А.М.

**Зав. каф. ИИСТ**

д.т.н., проф.



Алексеев В.В.

**Декан факультета ИБС**

д.т.н., доцент



Боронахин А.М.

**Согласовано**

**Председатель УМК факультета ИБС**

к.т.н., доцент



Буканин В.А.

**Начальник МО**

д.т.н., проф.



Грязнов А.Ю.

**Заведующий ОДА**

к.т.н. доцент



Погодин А.А.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Дата	Изменение	Дата заседания УМК, № прот-ла	Автор	Нач. МО
1					