

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 01.09.2023 14:02:30  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация измерений с помощью NI LabView»

Направление подготовки - 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) – «Встраиваемые системы: от устройств IoT до робототехнических комплексов»

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

**Компетенция ПК-1** «Способен определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ в области разработки аппаратных средств вычислительной техники и встраиваемых сенсорных систем» **сформулирована на основе профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»**

**Обобщенная трудовая функция Д** «Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний»

**Трудовая функция Д/04.7** «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.АИ способность к разработке программ автоматизации измерений.	Проведение научно-исследовательских работ в области разработки вычислительной техники и встраиваемых сенсорных систем	<b>Знания</b> современных методов и алгоритмов автоматизации измерений, <b>Умение</b> разрабатывать автоматизированные измерительные установки и верно интерпретировать результаты автоматизированных измерений. <b>Опыт</b> разработки и использования автоматизированных измерительных установок на базе современного измерительного оборудования для решения реальных измерительных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, Блока ФТД «Факультативы» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции в области электротехники и электроники.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	1	4	144	-	32	4	108	ЗаО

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
<b>Модуль 1</b> Основы программирования на языке LabView	-	8	1	21	Защита лабораторных работ
					Текущий контроль проекта
<b>Модуль 2</b> Основы автоматизации измерительных приборов.	-	8	1	21	Защита лабораторных работ
					Текущий контроль проекта
<b>Модуль 3</b> Автоматизация измерительных приборов Agilent	-	8	1	33	Защита лабораторных работ
					Текущий контроль проекта
<b>Модуль 4</b> Автоматизация измерительных приборов National instruments	-	8	1	32	Защита лабораторных работ
					Защита проекта

#### 4.1. Лекционные занятия

*Не предусмотрены*

#### 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	1	Основы программирования на языке LabView
2	1	1	Основы автоматизации измерительных приборов
3	2	1	Автоматизация измерительных приборов Agilent
4	2	1	Защита проекта

#### 4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	«Общие сведения о LabVIEW. Основные понятия. Виртуальные приборы».
	2	4	«Общие сведения о LabVIEW. Циклы, условия, оператор case. Массивы, кластеры и осциллограммы». Защита ЛР1.
2	3	4	«Подключение измерительного прибора к компьютеру. Стандарт PXI. Библиотека VISA». Защита ЛР2.
	4	4	«Создание автоматизированной установки для измерения АЧХ фильтра». Защита ЛР3.
3	5	4	«Создание автоматизированной установки для измерения характеристик усилителя мощности». Защита ЛР4.
	6	4	«Создание автоматизированной установки для измерения характеристик ограничителя мощности». Защита ЛР5.
4	7	4	«Создание автоматизированной установки для измерения АЧХ фильтра на оборудовании NI». Защита ЛР6.
	8	4	Защита ЛР7.

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	Подготовка к защите ЛР
	17	Выполнение проекта



№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
2	4	Подготовка к защите ЛР
	18	Выполнение проекта
3	4	Подготовка к защите ЛР
	28	Выполнение проекта
4	4	Подготовка к защите ЛР
	28	Выполнение проекта

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

*Не предусмотрены.*

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС: <https://orioks.miet.ru/>):

- ✓ Методические рекомендации по дисциплине
- ✓ Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ
- ✓ Ссылки на литературу по всей дисциплине
- ✓ Образовательная технология ко всей дисциплине

**Модуль 1 «Основы программирования на языке LabView»**

- ✓ Методические указания по модулю 1.

**Модуль 2 «Основы автоматизации измерительных приборов»**

- ✓ Методические указания по модулю 2.

**Модуль 3 «Автоматизация измерительных приборов «Agilent»**

- ✓ Методические указания по модулю 3.

**Модуль 4 «Автоматизация измерительных приборов National instruments»**

- ✓ Методические указания по модулю 4.

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### Литература

1. Романюк В.А. (Автор МИЭТ, Ин-т МПСУ). Аналоговые устройства приемопередатчиков [Текст] : Учеб. пособие / В.А. Романюк. - М. : СОЛОН-Пресс, 2018. - 144 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/139124> - Обновленное электронное издание. - ISBN 978-5-91359-323-8
2. Романюк В.А. (Автор МИЭТ, МРТУС). Приемопередающие устройства [Текст] : Учеб. пособие / В.А. Романюк; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2013. - 128 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0722-2

3. Трэвис, Д. LabVIEW для всех : справочник / Д. Трэвис, Д. Кринг. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 904 с. — ISBN 978-5-94074-674-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1100>.
4. Суранов, А. Я. LabVIEW 8.20: Справочник по функциям : справочник / А. Я. Суранов. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 536 с. — ISBN 5-94074-347-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1092>.

#### **Периодические издания**

1. Circuits, Systems, and Signal Processing, ISSN: 0278-081X (Print) 1531-5878 (Online) <https://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/34>
2. Wireless Networks, The Journal of Mobile Communication, Computation and Information, ISSN: 1022-0038 (Print) 1572-8196 (Online) <https://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/11276>

### **7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. IEEE/ИЕТ Electronic Library (IEL) = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA ; UK, 1998-. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения : 28.10.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
3. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 05.11.2020); Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

### **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы**.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Компьютер с мультимедийным оборудованием.	Операционная система Windows 10; Пакет программ Microsoft Office; Acrobat reader.
Лаборатория приемопередающих устройств	Персональный компьютер; Анализатор сигнал Agilent Technologies N9000A; Генератор сигнала Agilent Technologies N5171B; Источник питания Agilent Technologies U8032A; Источник шума Agilent Technologies N4000A; Измеритель мощности Agilent Technologies N1913A; Осциллограф Tektronix TDS 2022C; D-Link DGS-1024A.	Операционная система Windows 10; Пакет программ Microsoft Office; LabView 2011.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональный компьютер Анализатор сигнал Agilent Technologies N9000A; Генератор сигнала Agilent Technologies N5171B; Источник питания Agilent Technologies U8032A; Источник шума Agilent Technologies N4000A; Измеритель мощности Agilent Technologies N1913A; Осциллограф Tektronix TDS 2022C; D-Link DGS-1024A; МШУ.	Операционная система Windows 10; Пакет программ Microsoft Office; LabView 2011.



## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ**

ФОНД по подкомпетенции ПК-1.АИ «Способность к разработке программ автоматизации измерений».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

Дисциплина изучается через выполнение группы лабораторных работ с применением измерительных приборов и выполнение проекта.

В настоящем курсе материал представлен четырьмя модулями. Все модули могут быть изучены как логически законченные темы. Выполнение всех лабораторных работ необходимо для получения зачета с оценкой.

Рекомендуется перед выполнением очередной лабораторной работы ознакомиться с заданием и ходом ее выполнения. В процессе выполнения лабораторной работы решаются как программистские, так и измерительные задачи. Преподаватель помогает студентам, отвечает на их вопросы. Оформление итогового отчета по лабораторной работе в процессе выполнения работы не допускается.

Защита лабораторной работы проводится в процессе выполнения последующей лабораторной работы в интервал времени, который бригада сочтет целесообразным выделить для этих целей. Защита представляет собой анализ преподавателем содержания итогового отчета и опроса студентов. Защита проводится бригадой, однако вопросы задаются студентам индивидуально. По результатам защиты лабораторной работы каждому студенту из бригады выставляется оценка. При неудовлетворительной подготовке защита лабораторной работы откладывается до проведения следующего занятия. Защита лабораторной работы в день ее выполнения не допускается.

В процессе изучения дисциплины студент самостоятельно поэтапно выполняет проект. По согласованию с преподавателем допускается изменение темы проекта. Проект условно делится на четыре этапа:

- 1) Анализ темы проекта. Теоретическая подготовка. Формулировка измерительной задачи.
- 2) Разработка проекта методики измерений и алгоритма работы программы измерительной установки.
- 3) Разработка автоматизированной измерительной установки в соответствии с алгоритмом и методикой.
- 4) Проведение измерений, коррекция программы управления автоматизированной измерительной установкой. Оформление результатов проведения измерений и отчета по проекту в целом.



На каждом этапе студент отчитывается о проделанной работе. Не допускается начинать следующий этап проекта если преподаватель не засчитал предыдущий этап. Защита проекта проводится на последнем практическом занятии.

Критерием оценки проекта является совокупность данных, реализованных и продемонстрированных в каждом конкретном случае.

Практические занятия используются для ответов на вопросы студентов по проекту и углубленного изучения отдельных вопросов автоматизации измерительных приборов.

Полученные знания в процессе выполнения лабораторных работ и проекта знания могут быть использованы студентами в дальнейшем обучении и при работе а также при написании выпускных квалификационных работ. Опыт, полученный студентами при выполнении лабораторных работ, несомненно, пригодится при работе по специальности.

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

По результатам защиты всех лабораторных работ выставляется до 60 баллов.

По результатам проекта оценивается выставляется до 40 баллов.

По сумме баллов выставляется итоговые оценки по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/> .

### **РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент Института МПСУ, к.т.н


 / Орешкин В.И./

Ассистент Института МПСУ

 /И.А. Кузьмин/

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация измерений с помощью NI LabView» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности (профиля) «Встраиваемые системы: от устройств IoT до роботехнических комплексов» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института 20 сентября 2020 года, протокол № 1


Директор Института МПСУ

 /А.Л. Переверзев/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ


Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 /И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

 /Т.П. Филиппова /