

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

А.С. Гудим

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Компьютерное управление экспериментом и оборудованием**

Направление подготовки	<i>11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Промышленная электроника</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Промышленная электроника и инновационные технологии»</i>

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры, кандидат технических наук, доцент

(должность, степень, ученое звание)

С.М. Копытов

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Промышленная электроника и  
инновационные технологии

(наименование кафедры)

М.А. Горькавый

(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное управление экспериментом и оборудованием» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 959 от 22.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Промышленная электроника» по направлению 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника".

Задачи дисциплины	Формирование способности аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику проведения компьютерного измерительного эксперимента и управления оборудованием в различных областях научной и технической деятельности.
Основные разделы / темы дисциплины	1. Основы сбора данных в компьютерном эксперименте. 2. Использование DAQ-устройств. 3. Использование автономных измерительных приборов. 4. Использование микроконтроллерных встраиваемых платформ.

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

Процесс изучения дисциплины «Компьютерное управление экспериментом и оборудованием» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	Знать принципы построения технических и программных средств реализации автоматизированных измерительных и управляющих систем
	ОПК-3.2. Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	Уметь использовать среду LabVIEW в качестве стандартного инструмента для проведения измерений, анализа данных и последующего управления приборами и исследуемыми объектами
	ОПК-3.3. Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Владеть методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием среды LabVIEW для компьютерного управления экспериментом и

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
		оборудованием

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

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

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника / Оценочные материалы*).

Дисциплина «Компьютерное управление экспериментом и оборудованием» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения лабораторных работ.

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

#### 4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Компьютерное управление экспериментом и оборудованием» изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 49 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 8 ч., самостоятельная работа обучающихся 123 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 1 Основы сбора данных в компьютерном эксперименте</b>						
<b>Тема 1.1</b> Обзор датчиков, сигналов и типов согласования сигналов	2					3
<b>Тема 1.2</b> Обзор аппаратных платформ для организации эксперимента	2					3
<b>Тема 1.3</b> Программное обеспечение сбора данных	2					3
Изучение возможностей программы Measurement and Automation Explorer (MAX) и создание задачи*			2*			3
Подготовка и оформление расчетно-графической работы						6

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 2 Использование DAQ-устройств</b>						
<b>Тема 2.1</b> Изучение правил заземления системы и определение подходящей частоты дискретизации сигнала	2					3
<b>Тема 2.2</b> Принципы ввода аналоговых сигналов в разных режимах	2					3
Практическая разработка приложений ввода аналоговых сигналов*			2*			5
<b>Тема 2.3</b> Архитектура аналогового вывода. Принципы вывода аналоговых сигналов в разных режимах	2					3
Практическая разработка приложений вывода аналоговых сигналов*			2*			5
<b>Тема 2.4</b> Приёмы цифрового ввода и вывода с использованием программной и аппаратной синхронизации	2					3
Практическая разработка приложений ввода и вывода цифровых сигналов*			2*			2
<b>Тема 2.5</b> Структура счетчиков, терминология и функциональные возможности счетчиков. Подсчет количества фронтов	2					2
Практическая разработка приложений подсчета фронтов*			2*			4
<b>Тема 2.6</b> Генерация импульсов, измерение параметров импульсов, измерение частоты	2					2
Практическая разработка приложений генерации импульсов*			2*			4
Подготовка и оформление расчетно-графической работы						8
<b>Раздел 3 Использование автономных измерительных приборов</b>						
<b>Тема 3.1</b> Обзор интерфейсов и драйверов автономных цифровых измерительных приборов для взаимодействия с ПК	2					2
Подключение автономных измерительных приборов к ПК, установка драйверов, тестирование связи в			2*			2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
МАХ*						
Практическая разработка приложений с использованием драйверов VISA*			2*			2
Практическая разработка приложений с использованием IVI-драйверов*			2*			2
Подготовка и оформление расчетно-графической работы						5
<b>Раздел 4 Использование микроконтроллерных встраиваемых платформ</b>						
<b>Тема 4.1</b> Обзор функций программного модуля LINX по использованию возможностей встраиваемых платформ	2					2
Настройка взаимодействия LINX с микроконтроллерными устройствами. Разработка приложения ввода аналогового сигнала*			2*			2
Практическая разработка приложений с использованием микроэлектронных датчиков с интерфейсами I2C и SPI*			2*			5
Практическая разработка приложений для управления исполнительными устройствами (управление серводвигателем; управление шаговым двигателем)*			2*			5
<b>Тема 4.2</b> Обзор архитектуры и характеристик платформы muRIO	2					2
Подготовка и оформление расчетно-графической работы						5
<i>Экзамен</i>				1	8	27
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>24</b> в том числе в форме практической подготовки: 24	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>123</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

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

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1 Основная и дополнительная литература**

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

### **6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1) Копытов, С.М. Компьютерное управление экспериментом и оборудованием: учебное пособие / С.М. Копытов – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2021. – 81 с.

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

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

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

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) *11.04.04 Электроника и нанoeлектроника:*

<https://knastu.ru/page/539>

Также полезная информация находится на следующих ресурсах:

- 1) Сайт компании National Instruments - <http://www.ni.com/ru-ru/shop/labview.html>
- 2) Среда графического программирования компании LabVIEW 2020 Community Edition - <https://www.ni.com/ru-ru/shop/labview/select-edition/labview-community-edition.html>

- 3) Инструкция по установке и активации LabVIEW - <https://habr.com/ru/post/501050/>
- 4) Форум инженеров - <https://labviewportal.org/>
- 6) Переводы документации и учебных материалов компании National Instruments, выполненные Авторизованным региональным учебным центром "Центр технологий National Instruments" на базе Новосибирского государственного технического университета - <https://nitec.nstu.ru/library/translations/>
- 7) Измерения в LabVIEW. Руководство по применению. Учебный центр "Центр технологий National Instruments". Новосибирский государственный технический университет, Российский филиал корпорации National Instruments. – 2006. – 148 с. - [http://kepstr.eltech.ru/tor/ptri/Literatura/NI\\_Meas\\_LabVIEW.pdf](http://kepstr.eltech.ru/tor/ptri/Literatura/NI_Meas_LabVIEW.pdf)
- 8) IVI драйвера. Руководство по установке и настройке - [https://unitess.ru/sites/default/files/doc/ivi\\_driver\\_manual\\_v3.pdf](https://unitess.ru/sites/default/files/doc/ivi_driver_manual_v3.pdf)
- 9) LabVIEW Hobbyist Toolkit (LINX by Digilent / LabVIEW MakerHub. Интерфейс с общими встроенными платформами) - <https://www.ni.com/ru-ru/support/downloads/tools-network/download.labview-hobbyist-toolkit.html#477873>
- 10) Использование Raspberry Pi или Arduino с LabVIEW - <https://knowledge.ni.com/KnowledgeArticleDetails?id=kA00Z0000004AM5SAM&l=ru-RU>

## **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом иписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **7.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **7.3 Занятия семинарского типа**

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

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

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

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

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

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

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

### **7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

### **7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.  
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

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

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

### **7.5.2 Методические указания по выполнению расчетно-графической работы**

РГР предполагает разработку аппаратной и программной частей измерительно-управляющей установки на базе персонального компьютера для автоматизации физического эксперимента. Более подробные сведения по содержанию РГР содержатся в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

## **8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

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

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / *11.04.04 Электроника и наноэлектроника* / *Рабочий учебный план* / *Реестр ПО*.

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

## 8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
213/3 Лаборатория по изучению электроники и микропроцессорной техники	DAQ-устройства компании National Instruments с USB интерфейсом
	Платформа NI ELVIS II
	Arduino ATmega2560, Arduino Uno
	WEB-камера
	Маломощный серводвигатель
	Датчик освещенности BH1750, датчик температуры DS1621
	Термопары
	Тензомост
	Генератор сигналов
	Осциллограф
	Маломощный шаговый двигатель с силовым драйвером
	Персональные компьютеры

При реализации дисциплины «Компьютерное управление экспериментом и оборудованием» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, указанное в договорах о практической подготовке или договорах о сетевом взаимодействии.

## 8.3 Технические и электронные средства обучения

### Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1. Обзор датчиков, сигналов и типов согласования сигналов.
2. Оборудование сбора данных.
3. Программное обеспечение сбора данных.
4. Обзор заданий для выполнения РГР.

### Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

### Самостоятельная работа.

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

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

## 9 Другие сведения

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.