

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

Кафедра радиосистем

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭИС



С.И. Эминов
2017 г.

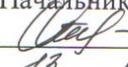
ТЕХНОЛОГИИ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Учебный модуль по направлению подготовки
11.04.04 - Электроника и нанoeлектроника
Магистерская программа -
Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

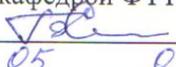
 О.Б. Широколобова
13 04 2017 г.

Разработал

доцент кафедры РС

 С.А. Гурьянов
4 04 2017 г.

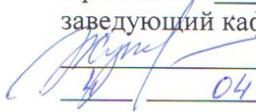
Заведующий выпускающей
кафедрой ФТТМ

 Б.И. Селезнев
05 04 2017 г.

Принято на заседании кафедры РС

Протокол № 110 от 03.04 2017 г.

заведующий кафедрой РС

 И.Н. Жукова
4 04 2017 г.

Великий Новгород
2017

1 Цели и задачи учебного модуля

Целью преподавания учебного модуля (УМ) является углубленное изучение радиотехнических систем контроля и управления различного назначения.

В задачу учебного модуля входит изучение структур и особенностей современных микроконтроллеров, являющихся базовым элементом представленных систем, а также освоение методов и средств проектирования и отладки микроконтроллеров, позволяющих получать оптимальные или близкие к оптимальным схемотехнические решения.

Преподавание учебного модуля «Технологии систем контроля и управления» направления подготовки 11.04.04 содействует формированию знаний по системному проектированию информационно-измерительных устройств с применением современной элементной базы микроконтроллеров.

2 Место учебного модуля в структуре ОП направления подготовки

Данный учебный модуль является дисциплиной базовой части Б1.3 профессионального цикла направления 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» магистерской программы ПРОФ «Микро- и наноэлектронные устройства».

Формируемые компетенции определены Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по указанному направлению подготовки магистров.

Изучение учебного модуля базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин и модулей бакалавриата 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» ПРОФ «Микроэлектроника и твердотельная электроника»:

математика, информационные технологии, физика, теоретические основы электротехники, проектирование цифровых устройств, цифровая микросхемотехника, микропроцессоры и микроконтроллеры.

Учебный модуль обеспечивает дальнейшее формирование знаний и умений по разработке устройств цифровой обработки сигналов с использованием микропроцессорной и вычислительной техники.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения учебного модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (базовый уровень) **(ОПК-2)**;
- способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность) (базовый уровень) **(ОПК-3)**;
- способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (повышенный уровень) **(ПК-6)**;
- готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (базовый уровень) **(ПК-7)**;
- способность проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований (повышенный уровень) **(ПК-8)**;
- способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (базовый уровень) **(ПК-9)**.

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2	базовый	- сферы профессиональной деятельности, где востребованы знания, умения и навыки, развиваемые при освоении дисциплин программы магистратуры	- применять знания, умения и навыки, развиваемые при освоении дисциплин программы магистратуры, при решении научно-технических проблем	- навыками применения программных и аппаратных средств, осваиваемыми по программе магистратуры, в ходе профессиональной деятельности
ОПК-3	базовый	-специфику научно-технических задач, решаемых коллективом	- порождать новые идеи и при решении поставленных задач; - четко определять цели и задачи деятельности коллектива в целом и каждого члена в отдельности	-навыками работы в группе; -навыками работы в группе, способностью порождать новые идеи
ПК-6	повышенный	-задачи и виды патентных исследований, методы проведения патентных исследований	- определять задачи и разрабатывать задание на проведение патентных исследований; - разработать регламент поиска патентной и другой документации; - выполнить поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом; - определять конкурентоспособность изделия	- навыками анализа и систематизации информации из литературных и патентных источников по научно-техническим проблемам; - современными средствами поиска патентной информации
ПК-7	базовый	-методы расчета и проектирования цифровых узлов и устройств радиотехнических систем с использованием средств автоматизированного проектирования; -методы и алгоритмы обработки сигналов в системах контроля и управления	-использовать пакеты прикладных программ для расчета радиотехнических схем с применением микроконтроллеров; -использовать пакеты программ схемотехнического анализа и моделирования схем с применением микроконтроллеров	-навыками работы с современными программными средствами проектирования систем на микроконтроллерах

ПК-8	повышенный	<ul style="list-style-type: none"> - Методы проектирования аппаратных и программных средств микроконтроллеров - Методы программирования и отладки существующих микроконтроллеров - Языки программирования микроконтроллеров 	<ul style="list-style-type: none"> - Разрабатывать программное обеспечение для функционирования микроконтроллеров -Разрабатывать схемы электрические принципиальные на основе микроконтроллеров 	<ul style="list-style-type: none"> - Навыками работы с пакетами программ: MATLAB, MathCAD, Multisim, AVRStudio, MPLAB IDE, PonyProg и др.
ПК-9	базовый	Знает основные принципы разработки проектной конструкторской документации на радиоэлектронные устройства и системы	Умеет проводить расчеты и разрабатывать рабочую конструкторскую документацию для изготовления радиоэлектронных устройств и систем	Владеет способностью принимать решения и анализировать эффективность проектируемых электронных систем

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля и форма аттестации

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		3 семестр	
Трудоемкость учебного модуля в зачетных единицах (ЗЕ)	6	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	216	216	
- лекции	9	9	
- практические занятия	36	36	
- лабораторные работы	-	-	
в том числе аудиторная СРС	9	9	
- внеаудиторная СРС	171	171	
Аттестация:			
- экзамен			

4.2 Содержание разделов учебного модуля

№ п/п	Наименование раздела учебного модуля	Содержание раздела
1	Основы проектирования систем управления и контроля на базе современных микроконтроллеров	<p>Структура систем управления и контроля.</p> <p>Основы использования микроконтроллеров в системах контроля и управления.</p> <p>Этапы проектирования систем обработки информации на базе микроконтроллеров.</p> <p>Связь проектирования аппаратных и программных средств.</p> <p>Системный подход к решению задач проектирования информационно-измерительных систем.</p>
2	Микроконтроллеры фирмы INTEL	<p>Структура микроконтроллера INTEL.</p> <p>Арифметико-логическое устройство.</p> <p>Организация памяти программ и данных.</p> <p>Устройства ввода-вывода.</p> <p>Таймер/счетчик.</p> <p>Последовательный интерфейс.</p> <p>Организация прерываний.</p> <p>Система команд микроконтроллера INTEL.</p> <p>Команды передачи данных.</p> <p>Арифметические команды.</p> <p>Логические команды с байтовыми переменными.</p> <p>Команды битового процессора.</p> <p>Команды ветвления и передачи управления.</p> <p>Языки программирования микроконтроллера INTEL.</p> <p>Системы отладки и проектирования.</p> <p>Реализация устройства измерения параметров цифрового сигнала.</p> <p>Реализация устройства измерения параметров аналогового сигнала</p> <p>Реализация устройства формирования цифрового сигнала.</p> <p>Реализация устройства формирования аналогового сигнала.</p>

3	Микроконтроллеры фирмы ATMEЛ	<p>Структура микроконтроллера ATMEЛ. Микроконтроллеры с архитектурой AVR. Дополнительные устройства ввода/вывода. Особенности микроконтроллеров AVR. Режимы работы таймера/счетчика. Предварительный делитель. Система команд микроконтроллера AVR. Языки программирования микроконтроллера AVR. Системы отладки и проектирования</p>
4	Микроконтроллеры фирмы MICROCHIP	<p>Структура микроконтроллера PIC. Система команд микроконтроллера PIC. Особенности микроконтроллеров PIC. Модуль таймера/счетчика. Watchdog таймер. Предварительный делитель. Языки программирования микроконтроллера PIC. Системы отладки и проектирования</p>
5	Микроконтроллеры фирмы TEXAS INSTRUMENTS	<p>Структура микроконтроллера MSP. Система команд микроконтроллера MSP. Особенности микроконтроллеров MSP. Модуль аналого-цифрового преобразователя. Порт жидкокристаллического индикатора. Задающий генератор, системный синхрогенератор. Режимы пониженного энергопотребления. Языки программирования микроконтроллера MSP. Системы отладки и проектирования</p>
6	Реализация устройств ввода-вывода цифровой и аналоговой информации	<p>Последовательный ввод-вывод. Параллельный ввод-вывод. Интерфейс RS232. Интерфейс SPI. Интерфейс I2C. Интерфейс USB. Соединительные интерфейсы. Цифровые датчики измеряемых величин. Реализация и параметры АЦП. Реализация и параметры ЦАП. Аналоговые датчики измеряемых величин</p>

4.3 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно - рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра, рубежный – на 9 неделе семестра, и семестровый (в виде экзамена) – по окончании изучения УМ.

Рубежная аттестация на 9 неделе проводится по результатам рубежного контроля. Пороговому уровню соответствует 63 баллов, максимальное количество баллов – 125.

На экзамен выносятся вопросы и задания по всем учебным элементам. Максимальное количество баллов, получаемое на экзамене, – **50**. Максимальное количество баллов по модулю – **300**.

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля, представленной в Приложении Б. Паспорта компетенций представлены в Приложении В.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников» от 25.06.2013. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: разно уровневые задачи моделирования процессов научных исследований и экзаменационные билеты.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение Г).

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Лекционные занятия проводятся с применением демонстрационного материала в компьютерном классе с мультимедийным оборудованием (ауд. 2809).

Практические занятия проводятся в лаборатории микропроцессорных систем кафедры радиосистем. Лаборатория оснащена компьютерной техникой типа IBM PC и контрольно-измерительным оборудованием (осциллографы, генераторы). Для практических занятий

используются соответствующие программные пакеты и разработанные на кафедре системы отладки микроконтроллеров.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В – Паспорта компетенций

Г – Карта учебно-методического обеспечения УМ

Приложение А
(обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Технологии систем контроля и управления»

Учебный модуль «Технологии систем контроля и управления» содержит шесть учебных элементов (разделов). В рамках модуля предусмотрены практические занятия.

В таблице А.1 отражены разделы модуля, технологии и формы проведения занятий, задания по самостоятельной работе студента и ссылки на необходимую литературу. Содержание разделов представлено в п. 4.2 рабочей программы модуля.

А.1 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Теоретическая часть модуля направлена на формирование системы знаний о технологии радиотехнических систем контроля и управления. Основное содержание теоретической части излагается преподавателем на лекциях, а также усваивается студентом при знакомстве с дополнительной литературой, которая предназначена для более глубокого овладения знаниями основных дидактических единиц соответствующего раздела и указана в таблице А.1. Рекомендуется осуществлять текущий контроль освоения теоретического материала путем обсуждения пройденного материала и в ходе постановки задачи практического задания.

Экзамен по УМ содержит только теоретическую часть. Теоретическая часть проводится в форме устных ответов на вопросы билета.

Пример вопросов экзаменационного билета:

- 1 - Структура однокристалльной микро-ЭВМ
- 2 – Система команд микроконтроллеров фирмы INTEL
- 3 – Измерение параметров цифрового сигнала

Лекционные занятия проводятся с применением демонстрационного материала в компьютерном классе с мультимедийным оборудованием (ауд. 2809). Студенты имеют возможность получения раздаточного материала на 1-2 занятия вперед. Материал носит иллюстративный характер (схемы, графики, рисунки и т.д.) и не подменяет конспекта, который слушатель должен составлять самостоятельно.

А.2 Методические рекомендации по практическим занятиям

Цель практических занятий – формирование у студентов умений и навыков разработки схем электрических принципиальных и программного обеспечения для функционирования информационно-измерительных систем.

Практические работы выполняются в виде индивидуального задания по одному из теоретических разделов.

Практические работы строятся следующим образом:

- 20% аудиторного времени отводится на обсуждение теоретического материала, лежащего в основе практического задания, объяснение выполнения практического задания;
- 70% аудиторного времени – самостоятельное выполнение практического задания студентами;
- 10% аудиторного времени в конце текущего занятия – ответ на контрольные вопросы.

Примерный перечень тем практических заданий:

1. Разработка устройства измерения и формирования **цифрового** сигнала на базе микроконтроллера **INTEL**
2. Разработка устройства измерения и формирования **аналогового** сигнала на базе микроконтроллера **INTEL**
3. Разработка устройства измерения и формирования **цифрового** сигнала на базе микроконтроллера **ATMEL**
4. Разработка устройства измерения и формирования **аналогового** сигнала на базе микроконтроллера **ATMEL**
5. Разработка устройства обработки сигналов с помощью АЦП и формирования сигналов с применением ЦАП
6. Разработка цифрового устройства передачи данных на персональный компьютер

Практические занятия проводятся в лаборатории микропроцессорных систем кафедры радиосистем. Лаборатория оснащена компьютерной техникой типа IBM PC и контрольно-измерительным оборудованием (осциллографы, генераторы). Для практических занятий используются соответствующие программные пакеты и разработанные на кафедре системы отладки микроконтроллеров.

А.3 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная) включает изучение материала на заданную тему и выполнение предлагаемых заданий. Рекомендуется самостоятельное изучение доступной учебной и научной литературы, нормативно-технических документов, законодательства РФ.

Студенты имеют возможность глубоко и всесторонне изучить теоретическую часть учебного модуля и научиться применять полученные знания на практике. В ходе самостоятельной работы студенты приобретают умения и навыки в работе с микропроцессорными комплектами для реализации вычислительных и управляющих процессов. Изучают основы применения программных средств, предназначенных для отладки соответствующего программного обеспечения: Ассемблер, Отладчик, Система отладки и др.

В рамках общего объема часов самостоятельной работы студентов (СРС), отведенных для изучения учебного модуля, предусматриваются следующие виды работ:

- изучение теоретического материала,
- выполнение практических индивидуальных заданий,
- ответы на контрольные вопросы.

А.4 Вопросы к экзамену

Микроконтроллеры INTEL

- Структура однокристалльной микро-ЭВМ.
- Организация ввода/вывода информации однокристалльной микро-ЭВМ.
- Реализация ОЗУ и ПЗУ однокристалльной микро-ЭВМ.
- Интегральный таймер однокристалльной микро-ЭВМ.
- Последовательный интерфейс однокристалльной микро-ЭВМ.
- Организация прерываний однокристалльной микро-ЭВМ.

- Методы адресации.
- Команды передачи данных.
- Арифметические команды.
- Логические команды.
- Команды передачи управления.
- Команды работы с битами.

Микроконтроллеры ATMEL

- Микроконтроллеры фирмы ATMEL
- Микроконтроллеры с RISC архитектурой

- Методы адресации.
- Команды передачи данных.
- Арифметические команды.
- Логические команды.
- Команды передачи управления.
- Команды работы с битами.

Микроконтроллеры MICROCHIP

- Характеристики PIC процессоров
- Структура PIC процессоров
- Реализация ОЗУ и ПЗУ PIC процессоров
- Специальные регистры PIC процессоров
- Модуль таймера-счетчика PIC процессоров
- Модуль сторожевого таймера PIC процессоров
- Развитие PIC процессоров

- Команды передачи данных
- Арифметические команды
- Логические команды
- Команды передачи управления
- Команды работы с битами

Микроконтроллеры TEXAS INSTRUMENTS

- Характеристики MSP процессоров
- Структура MSP процессоров
- Реализация центрального процессора MSP
- Реализация ОЗУ и ПЗУ MSP процессоров
- Устройства ввода-вывода MSP

- Команды передачи данных
- Арифметические команды

- Логические команды
- Команды передачи управления
- Команды работы с битами

Программы для микроконтроллеров

- Программа вычисления логической функции
- Реализация АЦП последовательного приближения
- Программа преобразования системы счисления (2-2.10)
- Арифметические операции двойной точности
- Вычисление синуса
- Передача данных последовательным кодом
- Передача и прием данных через последовательный порт
- Передача символьной строки через последовательный порт-
- Измерение длительности сигнала
- Подсчет числа импульсов
- Программа сканирования клавиатуры
- Программа умножения для PIC-контроллера

Реализация устройств ввода-вывода

- Реализация параллельного интерфейса.
- Интерфейс RS232
- Интерфейс SPI
- Интерфейс I2C
- Интерфейс USB
- Реализация и параметры АЦП
- Реализация и параметры ЦАП
- Датчики физических величин

Образец экзаменационного билета

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Кафедра радиосистем

Экзаменационный билет № 1

Дисциплина - **Технологии средств контроля и управления**

По направлению подготовки 11.04.04 Радиотехника

1. Структура однокристалльной микро-ЭВМ
2. Система команд микроконтроллеров фирмы INTEL
3. Измерение параметров цифрового сигнала

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____

Таблица А.1 - Организация изучения учебного модуля «Технологии систем контроля и управления»

№	Раздел модуля	Технологии и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
1.	Основы проектирования систем управления и контроля на базе современных микроконтроллеров	– вводная лекция – практические занятия	– изучение дополнительной литературы – выполнение практического задания	– Выпускная квалификационная работа магистра по направлению «Радиотехника»: метод. указания /сост.: С. А. Гурьянов, В. А. Исаев, В.М.Реганов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород. 2014. – 49 с. – Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению 11.03.01«Радиотехника». Методические указания / Сост. С.А.Гурьянов, В.А.Исаев. – ФГБОУ НовГУ имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2013. - 63 с. – //www.atmel.ru – //www.gaw.ru – //www.microchip.ru – //www.ti.com
2.	Микроконтроллеры фирмы INTEL	– информационная лекция – практические занятия		
3.	Микроконтроллеры фирмы ATMEL	– информационная лекция – практические занятия		
4.	Микроконтроллеры фирмы MICROCHIP	– информационная лекция – практические занятия		
5.	Микроконтроллеры фирмы TEXAS INSTRUMENTS	– информационная лекция – практические занятия		
6.	Реализация устройств ввода-вывода цифровой и аналоговой информации	– информационная лекция – практические занятия		

Приложение Б

(обязательное)

Технологическая карта

учебного модуля «Технологии систем контроля и управления»

семестр – 3, ЗЕ – 6, вид аттестации – экзамен, акад.часов – 216, баллов рейтинга – 300

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ нед. сем.	Трудоемкость, ак.час					СРС	Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия							
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС				
1. Основы проектирования систем управления и контроля на базе современных микроконтроллеров	1-3	1		6	1	20	практическое задание	40	
2. Микроконтроллеры фирмы INTEL	4-6	2		6	2	25	практическое задание	40	
3. Микроконтроллеры фирмы ATMEL	7-9	2		6	2	25	практическое задание	40	
4. Микроконтроллеры фирмы MICROCHIP	10-12	1		6	1	20	практическое задание	40	
5. Микроконтроллеры фирмы TEXAS INSTRUMENTS	13-15	1		6	1	20	практическое задание	40	
6. Реализация устройств ввода-вывода цифровой и аналоговой информации	16-18	2		6	2	25	практическое задание	50	
Семестровый контроль	сессия					36	экзамен	50	
Итого:		9	-	36	9	171		300	

Критерии оценки качества освоения студентами модуля (в соответствии с Положением «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников» от 25.06.2013 № 9):

- оценка «удовлетворительно» – от 180 до 209 баллов

- оценка «хорошо» – от 210 до 269 баллов

- оценка «отлично» – от 270 до 300 баллов

Приложение В
(обязательное)

Паспорта компетенций

ОПК-2 – Способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры
(базовый уровень)

Показатели	Оценочная шкала		
	удовлетворительно	хорошо	отлично
Технологии систем контроля и управления – 3 сем.			
Знает сферы профессиональной деятельности, где востребованы знания, умения и навыки, развиваемые при освоении дисциплин программы магистратуры	Слабо ориентируется в сферах профессиональной деятельности, где востребованы знания, умения и навыки, развиваемые при освоении дисциплин программы магистратуры	Имеет представление о сферах профессиональной деятельности, где востребованы знания, умения и навыки, развиваемые при освоении дисциплин программы магистратуры	Знает и определяет сферы профессиональной деятельности, где востребованы знания, умения и навыки, развиваемые при освоении дисциплин программы магистратуры
Умеет применять знания, умения и навыки, развиваемые при освоении дисциплин программы магистратуры, при решении научно-технических проблем	С трудом применяет знания, умения и навыки, развиваемые при освоении дисциплин программы магистратуры, при решении научно-технических проблем	Применяет знания, умения и навыки, развиваемые при освоении дисциплин программы магистратуры, при решении отдельных научно-технических проблем	Умеет применять знания, умения и навыки, развиваемые при освоении дисциплин программы магистратуры, при решении научно-технических проблем
Владеет навыками применения программных и аппаратных средств, осваиваемыми по программе магистратуры, в ходе профессиональной деятельности	С трудом показывает в ходе профессиональной деятельности навыки применения программных и аппаратных средств, осваиваемых по программе магистратуры	В ходе профессиональной деятельности показывает навыки применения программных и аппаратных средств, осваиваемых по программе магистратуры	Уверенно применяет программные и аппаратные средства дисциплин программы магистратуры в ходе профессиональной деятельности

ОПК-3 – Способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность) (базовый уровень)

Показатели	Оценочная шкала		
	удовлетворительно	хорошо	отлично
Технологии систем контроля и управления – 3 сем.			
Владеет навыками работы в группе	Демонстрирует слабые способности к групповой работе	Умеет кооперироваться с коллегами для решения профессиональных задач, не демонстрируя лидерских качеств	Демонстрирует навыки организации и руководства группой
Способен порождать новые идеи и при решении поставленных задач	Демонстрирует слабый творческий подход при решении профессиональных задач	Способен предложить творческое решение профессиональной задачи	Демонстрирует творческое отношение к решению профессиональных задач
Умеет четко определять цели и задачи деятельности коллектива в целом и каждого члена в отдельности	Затрудняется в определении целей и задач работы коллектива	Способен определять цели и задачи деятельности коллектива в целом и каждого члена в отдельности	Четко ставит цели и задачи деятельности коллектива в целом и каждого члена в отдельности
Знает специфику научно-технических задач, решаемых коллективом	Слабо понимает специфику научно-технических задач	Допускает неточности при демонстрации знаний	Имеет четкое представление о специфике научно-технических задач
Практика производственная: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – 2, 3 сем.			
Владеет навыками работы в группе, способностью порождать новые идеи	Демонстрирует слабые способности к групповой работе и слабый творческий подход при решении профессиональных задач	Умеет кооперироваться с коллегами для решения профессиональных задач, не демонстрируя лидерских качеств. Способен предложить творческое решение профессиональной задачи	Демонстрирует навыки организации и руководства группой и творческое отношение к решению профессиональных задач

ПК-6 – Способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (повышенный уровень)

Показатели	Оценочная шкала		
	удовлетворительно	хорошо	отлично
Технологии систем контроля и управления – 3 сем.			
Знает задачи и виды патентных исследований, методы проведения патентных исследований	С трудом формулирует задачи и виды патентных исследований, методы проведения патентных исследований	Допускает неточности при формулировании задач и видов патентных исследований, методов проведения патентных исследований	Четко формулирует задачи и виды патентных исследований, методы проведения патентных исследований
Умеет: - определять задачи и разрабатывать задание на проведение патентных исследований; - разработать регламент поиска патентной и другой документации; - выполнить поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом; - определять конкурентоспособность изделия	С трудом: - определяет задачи и разрабатывает задание на проведение патентных исследований; - разрабатывает регламент поиска патентной и другой документации; - выполняет поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом; - определяет конкурентоспособность изделия	Допускает неточности: - при определении задач и разработке заданий на проведение патентных исследований; - при разработке регламента поиска патентной и другой документации; - при выполнении поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом; - при определении конкурентоспособности изделия	Умеет: - определять задачи и разрабатывать задание на проведение патентных исследований; - разработать регламент поиска патентной и другой документации; - выполнить поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом; - определять конкурентоспособность изделия
Владеет: - навыками анализа и систематизации информации из литературных и патентных источников по научно-техническим проблемам; - современными средствами поиска патентной информации	С трудом владеет: - навыками анализа и систематизации информации из литературных и патентных источников по научно-техническим проблемам; - современными средствами поиска патентной информации	Неуверенно владеет: - навыками анализа и систематизации информации из литературных и патентных источников по научно-техническим проблемам; - современными средствами поиска патентной информации	Владеет: - навыками анализа и систематизации информации из литературных и патентных источников по научно-техническим проблемам; - современными средствами поиска патентной информации

ПК-7 – Готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (базовый уровень)

Показатели	Оценочная шкала		
	удовлетворительно	хорошо	отлично
Технологии систем контроля и управления – 3 сем.			
Знает методы расчета и проектирования цифровых узлов и устройств радиотехнических систем с использованием средств автоматизированного проектирования	Испытывает трудности при использовании средств автоматизированного проектирования для расчета и проектировании цифровых узлов и устройств радиотехнических систем	Допускает неточности при использовании средств автоматизированного проектирования для расчета и проектировании цифровых узлов и устройств радиотехнических систем	В полном объеме использует средства автоматизированного проектирования для расчета и проектировании цифровых узлов и устройств радиотехнических систем
Знает методы и алгоритмы обработки сигналов в системах контроля и управления	Испытывает трудности при использовании методов и алгоритмов обработки сигналов в системах контроля и управления	Допускает неточности при использовании методов и алгоритмов обработки сигналов в системах контроля и управления	В полном объеме использует методы и алгоритмы обработки сигналов в системах контроля и управления
Умеет использовать пакеты прикладных программ для расчета радиотехнических схем с применением микроконтроллеров	Испытывает трудности при использовании пакетов прикладных программ для расчета радиотехнических схем с применением микроконтроллеров	Допускает неточности при использовании пакетов прикладных программ для расчета радиотехнических схем с применением микроконтроллеров	В полном объеме использует пакеты прикладных программ для расчета радиотехнических схем с применением микроконтроллеров
Умеет использовать пакеты программ схемотехнического анализа и моделирования схем с применением микроконтроллеров	Испытывает трудности при использовании пакетов программ схемотехнического анализа и моделирования схем с применением микроконтроллеров	Допускает неточности при использовании пакетов программ схемотехнического анализа и моделирования схем с применением микроконтроллеров	В полном объеме использует пакеты программ схемотехнического анализа и моделирования схем с применением микроконтроллеров
Владеет навыками работы с современными программными средствами проектирования систем на микроконтроллерах	Испытывает трудности при работе с современными программными средствами проектирования систем на микроконтроллерах	Допускает неточности при работе с современными программными средствами проектирования систем на микроконтроллерах	В полном объеме использует современные программные средства проектирования систем на микроконтроллерах

ПК-8 – Способность проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (повышенный уровень)

Показатели	Оценочная шкала		
	удовлетворительно	хорошо	отлично
Технологии систем контроля и управления – 3 сем.			
Знает: - методы проектирования аппаратных и программных средств микроконтроллеров; - методы программирования и отладки существующих микроконтроллеров; - языки программирования микроконтроллеров	Испытывает трудности при использовании: - методов проектирования аппаратных и программных средств микроконтроллеров; - методов программирования и отладки существующих микроконтроллеров; - языков программирования микроконтроллеров	Допускает неточности при использовании: - методов проектирования аппаратных и программных средств микроконтроллеров; - методов программирования и отладки существующих микроконтроллеров; - языков программирования микроконтроллеров	Владеет навыками использования: - методов проектирования аппаратных и программных средств микроконтроллеров; - методов программирования и отладки существующих микроконтроллеров; - языков программирования микроконтроллеров
Умеет: - разрабатывать программное обеспечение для функционирования микроконтроллеров; - разрабатывать схемы электрические принципиальные на основе микроконтроллеров	Испытывает трудности при: - разработке программного обеспечения для функционирования микроконтроллеров; - разработке схем электрических принципиальных на основе микроконтроллеров	Допускает неточности при: - разработке программного обеспечения для функционирования микроконтроллеров; - разработке схем электрических принципиальных на основе микроконтроллеров	Владеет навыками: - разработки программного обеспечения для функционирования микроконтроллеров; - разработки схем электрических принципиальных на основе микроконтроллеров
Владеет навыками работы с пакетами программ: MATLAB, MathCAD, Multisim, AVRStudio, MPLAB IDE, PonyProg и др.	Испытывает трудности при работе с пакетами программного обеспечения	Допускает неточности при работе с пакетами программного обеспечения	Владеет навыками работы с пакетами программного обеспечения
Практика производственная: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – 2, 3 сем.;			
Практика производственная: научно-исследовательская работа – 2, 3, 4 сем.			
Умеет проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	Испытывает трудности при проектировании устройств, приборов и систем электронной техники	Допускает неточности при проектировании устройств, приборов и систем электронной техники	Может самостоятельно проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований

ПК-9 – Способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (базовый уровень)

Показатели	Оценочная шкала		
	удовлетворительно	хорошо	отлично
Технологии систем контроля и управления – 3 сем.			
Знает основные принципы разработки проектной конструкторской документации на радиоэлектронные устройства и системы	Испытывает трудности в формулировании основных принципов разработки проектной конструкторской документации на радиоэлектронные устройства и системы	Недостаточно четко формулирует основные принципы разработки проектной конструкторской документации на радиоэлектронные устройства и системы	Четко формулирует основные принципы разработки проектной конструкторской документации на радиоэлектронные устройства и системы
Умеет проводить расчеты и разрабатывать рабочую конструкторскую документацию для изготовления радиоэлектронных устройств и систем	Испытывает трудности с проведением расчетов и разработкой рабочей конструкторской документации для изготовления радиоэлектронных устройств и систем	Совершает ошибки при проведении расчетов и разработке рабочей конструкторской документации для изготовления радиоэлектронных устройств и систем	Способен самостоятельно проводить расчеты и разрабатывать рабочую конструкторскую документацию для изготовления радиоэлектронных устройств и систем
Владеет способностью принимать решения и анализировать эффективность проектируемых электронных систем	Испытывает трудности с принятием решений и анализом эффективности проектируемых электронных систем	Допускает ошибки при принятии решений и анализе эффективности проектируемых электронных систем	Правильно принимает решения и анализирует эффективность проектируемых электронных систем

Приложение Г

(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля «Технологии систем контроля и управления»

Направление 11.04.04 Электроника и микроэлектроника

Формы обучения очная

Курс 2 Семестр 3

Часов: всего 216, лекций 9, практ. зан. 36, лаб. раб. 0, СРС 171

Обеспечивающая кафедра: радиосистем

Таблица Г.1- Обеспечение модуля учебными изданиями

№	Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз.	Примечание
Учебники и учебные пособия			
1	Микроконтроллер INTEL 8051. Конспект лекций. [Электронный ресурс] / Гурьянов С.А.; НовГУ.- В.Новгород, 2012. – 92с. Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru	-	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-221
2	Микроконтроллеры AT89 фирмы ATMEL. Конспект лекций. [Электронный ресурс] / Гурьянов С.А.; НовГУ.- В.Новгород, 2011. – 17с. Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru	-	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-222
3	Микроконтроллеры семейства MICROCHIP. Конспект лекций. [Электронный ресурс] / Гурьянов С.А.; НовГУ.- В.Новгород, 2011.- 77 с. Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru	-	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-223
Учебно-методические издания			
1	Технологии систем контроля и управления [электронный ресурс]: рабочая программа, учебный модуль по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и микроэлектроника / Сост. С.А.Гурьянов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2017.– 23 с. Режим доступа: http://novsu.ru .	-	Электронная версия
3	Система отладки AVR микроконтроллеров Atmega16 - Методическое пособие по лабораторным работам. [Электронный ресурс] / Гурьянов С.А. НовГУ.- В.Новгород, 2012. – 53 с. Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-834	-	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-834
4	Система отладки AVR микроконтроллеров Atmega128 - Методическое пособие. [Электронный ресурс] / Гурьянов С.А. НовГУ.-В.Новгород, 2016. – 46 с. Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2396	-	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2396

Таблица Г.2 – Информационное обеспечение учебного модуля

№	Название программного продукта Интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
1	Микроконтроллеры на базе архитектуры 8051	http://www.atmel.com/ru/ru/products/microcontrollers/8051architecture/default.aspx	Описание МК
2	8- и 32-разрядные микроконтроллеры Atmel AVR	http://www.atmel.com/ru/ru/products/microcontrollers/avr/default.aspx	Описание МК
3	Микроконтроллеры	http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/doc/micros/index.htm	Описание МК
4	PIC-микроконтроллеры фирмы Microchip	http://www.microchip.ru/lit/pic/	Описание МК
5	Микроконтроллер MSP430 ТМ со сверхнизким энергопотреблением	http://www.ti.com/lit/sg/slabb055/slabb055.pdf	Описание МК
6	Atmel Studio 6 - The Studio to Design All Embedded Systems	http://www.atmel.com/microsite/atmel_studio6/default.aspx	Система отладки МК

Таблица Г.3 – Дополнительная литература

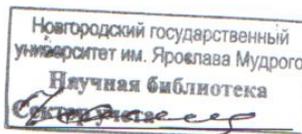
№	Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз.	Примечание
1	Хартов В.Я. Микроконтроллеры AVR. - Москва: МГТУ им. Баумана, 2007. - 242 с.	-	http://www.bookwork.ru/book/hartov_avr
2	Белов А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. – Санкт-Петербург Наука и техника, 2008. – 530 с.	1	
3	Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах – Санкт-Петербург Наука и техника, 2005. - 225 с.	1	
4	Катцен Сид. PIC-микроконтроллеры. Полное руководство - М. : Додэка-XXI, 2010. - 650, [1] с. : ил.	1	
5	Микушин А.В. Занимательно о микроконтроллерах. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 424 с.	2	

Действительно для учебного года 2017 / 2018

Заведующий кафедрой  И.Н. Жукова

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ: г.л. Библиотек.



Калинина Н.А.