

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра *Автоматизации технологических процессов*

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦИИ»

Уровень подготовки

высшее образование – магистратура

(высшее образование - бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность)

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)

Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника

магистр

Форма обучения

очная

Уфа 20__

Исполнители: доцент кафедры АТП

должность



подпись

Месягутов И.Ф.

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой
Автоматизации технологических процессов

наименование кафедры



личная подпись

Лютов А.Г.

расшифровка подписи

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Цифровая обработка сигналов в системах автоматизации является дисциплиной вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от " 21 " _____ 11 2014 г. № 1484.

Целью освоения дисциплины является освоение студентами принципов создания элементов промышленных систем автоматизации и управления, связанных с цифровой обработкой сигналов.

Задачи:

- Сформировать у студентов способностей применять современные технологии получения и обработки информации в компьютерных системах управления.
- Формирование у студентов способностей и методической базы по применению методов и средств цифровой обработки информации в компьютерных системах управления технологическими процессами.

Дается описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями образовательной программы (дисциплинами, модулями, практиками).

На пороговом и базовом уровне ряд компетенций был сформирован за счет обучения на предыдущем уровне высшего образования - в бакалавриате.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
-	-	-	-	-

*- **пороговый уровень** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- **базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- **повышенный уровень** предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	способность составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и	ПК-3	повышенный	Микропроцессорные системы и интерфейсы, Промышленные сети и распределенные системы автоматизации, Информационно-измерительные,

	испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы			диагностические и испытательные системы
2	способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	ПК-16	повышенный	Базы данных в автоматизированных производствах

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способность составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы	ПК-3	- основные элементы дискретного канала связи; - характеристики канала связи	- рассчитывать характеристики канала связи;	методологией для организации каналов связи в СУ ТП.
2	способность разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и	ПК-5	функциональные и структурные схемы технических устройств, осуществляющих цифровую обработку сигналов	- реализовывать на типовых и специализированных программно-технических средствах методы и алгоритмы цифровой обработки	навыками работы со средствами ЦОС

	автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования		технические и программные средства, автоматизирующие обработку сигналов.	сигналов;	
3	способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов	ПК-15	- классификацию моделей сигналов и искажающих факторов; - методы анализа и оценки спектра; - методы построения цифровых БИХ и КИХ фильтров; - методы и виды преобразования сигналов: модуляцию и демодуляцию, помехоустойчивое и эффективное кодирование и декодирование, шифрование, форматирование;	- обоснованно выбирать и использовать методы преобразования и обработки сигналов; оптимизировать процедуры цифровой обработки сигналов.	навыками повышения точности и помехоустойчивости автоматизированных систем
4	способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	ПК-16	- методы математического моделирования цифровых систем и сигналов;	применять математические методы моделирования цифровых систем и сигналов	навыками компьютерного моделирования и работы с программными средствами обработки сигналов

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	<u>1</u> семестр	
Лекции (Л)	10	
Практические занятия (ПЗ)	24	
Лабораторные работы (ЛР)	24	
КСР	5	
Курсовая проект работа (КР)	-	
Расчетно - графическая работа (РГР)	-	
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	81	
Подготовка и сдача экзамена	36	
Подготовка и сдача зачета	-	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен	

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<i>Введение</i> Предмет и задачи курса. Цифровая обработка сигналов (ЦОС) в системах автоматизации и управления. Обзор современных систем ЦОС, используемых в задачах автоматизации и управления. Каналы передачи информации в системах автоматизации. Кодирование. Задачи цифровой обработки информации в системах автоматизации технологических процессов.	1	5	1	0,5	9	16,5	Р 6.1 № 2 Р6.2 № 1,2,4	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта
2	<i>Аналоговые сигналы и системы</i> Основные понятия о физической величине, измерении и преобразовании сигналов. Классификация сигналов: детерминированные и случайные сигналы, непрерывные, дискретные и квантованные сигналы. Виды детерминированных сигналов, их параметры. Единичный импульс, постоянный сигнал, гармонические и полигармонические сигналы. Разложение периодического сигнала в ряд Фурье. Спектр сигнала. Непериодические (переходные) сигналы. Преобразование Фурье для переходных сигналов. Аналоговые системы. Импульсная и переходная характеристики. Коэффициент передачи. Модуляция сигналов. Методы модуляции.	1	2	1	0,5	9	13,5	Р 6.1 № 2 Р6.2 № 1,2	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта
3	<i>Цифровые сигналы и системы</i> Виды цифровой обработки сигналов. Математическое описание цифровых последовательностей. Разностные уравнения систем, линейные разностные уравнения. Импульсная характеристика цифровой системы, условие устойчивости. Частотная характеристика системы, ее	1	2	1	0,5	9	13,5	Р6.1 №2	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта

	<p>свойства, связь импульсной и частотной характеристик. Дискретный ряд Фурье, связь между спектром непрерывного сигнала и преобразованием Фурье</p> <p>дискретизированного сигнала, явление наложения спектров. Z-преобразование. Связь Фурье-преобразования и Z-преобразования последовательностей. Обратное Z-преобразование. Одностороннее Z-преобразование. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ) периодических последовательностей. Обратное ДПФ. ДПФ конечных последовательностей, свертка. Связь ДПФ и Z-преобразования, частотный спектр. Реализация цифровых систем простейшими узлами: умножителями, сумматорами, элементами памяти. Применение Z-преобразования при описании цифровых систем. Структурные схемы цифровых фильтров. Примеры решения задач формирования цифровых каналов передачи информации в системах автоматизации технологических процессов.</p>								
4	<p><i>Погрешности квантования сигналов цифровых систем</i></p> <p>Определение квантования, шага квантования, разрядности данных. Статическая погрешность равномерного квантования при различных законах распределения погрешности: равномерный симметричный в пределах шага квантования закон, равномерный симметричный в пределах половины шага квантования, равномерный несимметричный, треугольный симметричный. Погрешность квантования при измерении среднего и среднеквадратического значений при различных способах изменения сигнала: при плавном, при синусоидальном и при</p>	1	2	1	0,5	9	13,5	Р 6.1 № 2	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта

	произвольном. Погрешность квантования при наличии аддитивной погрешности, когда шаг квантования меньше аддитивной погрешности и когда шаг квантования больше аддитивной погрешности. Влияние погрешности квантования входного сигнала на выходной сигнал цифрового фильтра. Эффекты квантования коэффициентов фильтра и выходных сигналов, понятие о предельных циклах								
5	<i>Погрешности при дискретизации и восстановлении сигналов</i> Определение дискретизации и восстановления. Восстановление сигналов: общий подход, выбор базисной функции, погрешность восстановления. Теорема Котельникова, ограничения теоремы, функция отсчетов. Восстановление степенными полиномами. Ступенчатая аппроксимация: устройства, погрешности восстановления. Кусочно-линейная аппроксимация: устройства, погрешности восстановления. Параболическая аппроксимация, погрешность восстановления. Сравнение методов восстановления.	1	2	1	0,5	9	13,5	Р 6.1 №2 Р 6.2 №1	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта
6	<i>Цифровые БИХ-фильтры</i> Фильтрация в САУ ТП. Основные свойства БИХ-фильтров и методы проектирования. Расчет БИХ-фильтров по аналоговым прототипам методом билинейного преобразования: типы фильтров по виду аппроксимации (Чебышева, Баттерворта, эллиптический, Бесселя); применение таблиц при проектировании нормированного фильтра низких частот; преобразование полосы частот нормированного ФНЧ; билинейное преобразование, его свойства и применение.	1	2	4	0,5	9	16,5	Р 6.1 № 2 Р 6.2 №1	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта

7	<i>Цифровые КИХ-фильтры</i> Основные свойства КИХ-фильтров и методы проектирования. Расчет КИХ-фильтров методом оконных функций, методом частотной выборки, методом наименьших квадратов.	1	2	4	0,5	9	16,5	Р 6.1 № 2 Р 6.2 №1	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта
8	<i>Быстрое преобразование Фурье</i> Алгоритмы БПФ. Применение прямого БПФ для вычисления обратного ДПФ. Обобщенный подход к алгоритмам БПФ. Применение БПФ при спектральном анализе и фильтрации. Анализ точности реализации алгоритмов БПФ. БПФ в САУ ТП.	1	2	4	0,5	8	15,5	Р 6.1 №2 Р 6.2 № 1	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта
9	<i>Особенности программной и аппаратной реализации алгоритмов ЦОС</i> Аппаратная реализация алгоритмов ЦОС в системах автоматизации технологических процессов. Современные микропроцессорные устройства ЦОС. Сравнение специализированных ЦПОС и процессоров общего назначения. Программная реализация алгоритмов ЦОС. Примеры построения фильтров, спектральных анализаторов для систем автоматизации технологических процессов.	2	5	7	1	10	25	Р 6.1 № 2 Р 6.2 №1	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта

*Указывается номер источника из соответствующего раздела рабочей программы, раздел (например, Р 6.1 №1, гл.3)

**Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов работы.

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 80 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине Цифровая обработка сигналов в системах автоматизации.

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2,3,4,5	Программная реализация алгоритмов спектрального анализа и преобразования сигналов в каналах связи, оценка характеристик и параметров канала	4
2	6	Проектирование и анализ цифрового БИХ-фильтра для измерительных каналов САУ ТП	4
3	7	Проектирование и анализ цифрового КИХ-фильтра для измерительных каналов САУ ТП	4
4	8	Программная реализация алгоритма быстрого преобразования Фурье	4
5, 6	1, 9	Синтез и исследование цифрового канала связи с объектом управления в компьютерной системе управления	8

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Разложение периодического сигнала в ряд Фурье. Методы модуляции. Реализация алгоритмов математической обработки сигналов в реальных приложениях (на примере систем управления технологическими процессами)	2
2	3	Анализ методов цифровой обработки сигналов. Критерии выбора тех или иных методов обработки	2
3	4	Расчет шага квантования и необходимой разрядности системы ЦОС.	2
4	5	Дискретизация и восстановление сигналов в системах ЦОС	2
5	6	Расчет цифровых БИХ-фильтров для измерительных каналов САУ ТП	2
6	7	Расчет цифровых КИХ-фильтров для измерительных каналов САУ	2
7	8	Расчет спектра сигнала методом БПФ.	2
8,9	9	Анализ процессоров ЦОС. Программирование ЦОС для решения задач обработки в измерительных каналах САУ ТП.	4
10, 11	1	Организация защиты информации от помех в САУ ТП	4

12	1, 9	Методологическое и техническое обеспечение построения каналов связи в системах сбора и обработки данных	2
----	------	---	---

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Основная литература

1. **Быков, Р. Е.** Основы телевидения и видеотехники / Р. Е. Быков .– М. : Горячая линия - Телеком, 2006 .— 399 с.
3. **Сергиенко, А. Б.** Цифровая обработка сигналов / А. Б. Сергиенко - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011 - 756 с.
3. **Федосов, В.П., Нестеренко, А.К.** Цифровая обработка сигналов в LabVIEW: учеб. пособие. – М.: «ДМК Пресс», Лань, 2009. – 456 с. – ISBN 5-94074-342-0

Дополнительная литература

1. **Денисенко, В. В.** Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко.– М. : Горячая линия-Телеком, 2013 .– 606 с. .— ISBN 5-279-00515-0
2. **Головин, О.В.** Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов. – М.: Горячая линия-Телеком, Лань, 2012. – 737 с. - ISBN 978-5-9912-0196-4
3. **Сидельников, В. М.** Теория кодирования.– М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008.– 324 с.
4. **Душин, В. К.** Теоретические основы информационных процессов и систем / В. К. Душин .– 5-е изд. – Москва : Дашков и К, 2012 .– 348 с.
5. Журнал «Цифровая обработка сигналов».

Интернет-ресурсы

1. <http://dsp.mirahost.ru/> – [материалы по цифровой обработке сигналов](#)
2. <http://dsp-book.narod.ru/> – подборка материала по ЦОС
3. www.asutp.ru – сайт разработчиков программно-аппаратных комплексов систем управления технологическими процессами

Кроме того каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам:

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
- ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <http://e-library.ufa-rb.ru>
- Консорциум аэрокосмических вузов России <http://elsau.ru>
- Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xsl+rus>.

Обучающимся обеспечен доступ к электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице.

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов (экз.)	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
	2	3	4	5
1.	ЭБС «Лань»	41716	С любого компью-	Договор ЕД-

	http://e.lanbook.com/		тера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в ЭБС по сети УГАТУ	671/0208-14 от 18.07.2014. Договор № ЕД -1217/0208-15 от 03.08.2015
2.	ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» http://e-library.ufa-rb.ru	1225	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с вузами РБ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
3.	Консорциум аэрокосмических вузов России http://elsau.ru/	1235	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с аэрокосмическими вузами РФ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
4.	Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+rus	528	С любого компьютера по сети УГАТУ	Свидетельство о регистрац. №2012620618 от 22.06.2012
5	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
6	СПС «КонсультантПлюс»	2007691 экз.	По сети УГАТУ	Договор 1392/0403 -14 т 10.12.14
7.	СПС «Гарант»	6139026 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	ООО «Гарант-Регион, договор № 3/Б от 21.01.2013 (пролонгирован до 08.02.2016.)
8.	ИПС «Технорма/Документ»	36939 экз.	Локальная установка: библиотека УГАТУ-5 мест; кафедра стандартизации и метрологии-1 место; кафедра начертательной геометрии и черчения-1 место	Договор № АОСС/914-15 № 989/0208-15 от 08.06.2015.
9.	Научная электронная библиотека eLIBRARY*	169 полнотекстовых	С любого компьютера, имеющего выход	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ

	http://elibrary.ru/	журналов	в Интернет, после регистрации в НЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
10.	Тематическая коллекция полнотекстовых журналов «Mathematics» издательства Elsevier http://www.sciencedirect.com	120 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Договор №ЭА-190/0208-14 от 24.12.2014 г.
11.	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* http://www.springerlink.com	1900 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ открыт по гранту РФФИ
12.	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor& Francis Group* http://www.tandfonline.com/	1800 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и Государственной публичной научно-технической библиотекой России (далее ГПНТБ России)
13.	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
14.	Научные полнотекстовые журналы издательства Oxford University Press* http://www.oxfordjournals.org/	275 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
15.	Научный полнотекстовый журнал Science The American Association for the Advancement of Science http://www.sciencemag.org	1 наимен. журнала.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
16.	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* http://www.nature.com/	1 наимен. журнала	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ

				России
17.	Научные полнотекстовые журналы Американского института физики http://scitation.aip.org/	18 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
18.	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* http://www.opticsinfobase.org/	22 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
19.	База данных GreenFile компании EBSCO* http://www.greeninfoonline.com	5800 библиографич записей, частично с полными текстами	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям-участникам консорциума НЭЙ-КОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
20	Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств* - Annual Reviews (1936-2006) Cambridge University Press (1796-2011) цифровой архив журнала Nature (1869- 2011) Oxford University Press (1849– 1995) SAGE Publications (1800-1998) цифровой архив журнала Science (1880 -1996) Taylor & Francis (1798-1997) Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)	2361 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен российским организациям-участникам консорциума НЭЙ-КОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

Образовательные технологии

Применяются следующие образовательные технологии: лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта. Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии и сетевые формы не применяются.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы проводятся в одной из следующих лабораторий кафедры АТП:

- «Систем проектирования и управления технологическими процессами» ауд. 8-213,
 - «Информационного и программного обеспечения систем автоматизации и управления» ауд. 8-216,
 - «Технических средств автоматизации и управления» ауд. 8-221,
 - «Систем автоматизированного проектирования и управления ауд. 8-235»,
- оснащенные компьютерами, презентационной техникой (мультимедийный проектор, экран), пакетами ПО общего назначения (текстовые редакторы и графические редакторы Microsoft Office 2007, КОМПАС-3D) с выходом в Интернет с доступом к электронным базам данных.

Комплект учебного оборудования:

Контроллер Allen-Bradley Micro830 (с модулями ввода вывода)

WinPAC-8831- Micro TraceMode256 PC-совместимый промышленный контроллер PXA270

Комплект учебного оборудования "Программирование микроконтроллеров", исполнение настольное модульное ПМ (6 шт.)

Контроллер uPAC-7186EXD-FD PC-совместимый промышленный контроллер 80МГц (1 шт.)

Модуль I-7065D, дискретный ввод – вывод (1 шт.)

Модуль I-7043, дискретный вывод (1 шт.)

Модуль I-7017R, 8-каналов аналогового ввода, защита от перенапряжения (1 шт.)

Модуль I-7024, 4 канала аналогового вывода (1 шт.)

Модуль I-7561, конвертер USB в RS-232/422/485 (2 шт.)

Модуль i-87054WG, высокопрофильный модуль дискретного ввода-вывода (1 шт.)

Модуль i-87018RWG, высокопрофильный модуль аналогового ввода и сигналов с термопары (1 шт.)

Модуль I-87082W, высокопрофильный модуль счетчика-частотомера (1 шт.)

Модуль I-87024WG, высокопрофильный модуль вывода, 4 канала аналогового вывода (1 шт.)

Модуль I-87068W, высокопрофильный 8-канальный модуль релейного вывода (1 шт.)

комплект программного обеспечения:

- ОС Microsoft Windows 7 (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 1800 пользователей)

- Microsoft Office 2010 (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 1800 пользователей)

- Microsoft Project (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 50 пользователей)

- Microsoft Visio (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 50 пользователей)

- Среда программирования контроллеров Allen-Bradley CCW 9.00 (Connected Components Workbench) бесплатная для контроллеров Micro800

-- Интегрированная SCADA/HMI-SOFTLOGIC-MES-EAM-HRM- система TRACE MODE на 256 точек ввода-вывода профессиональная версия

- среда моделирования Matlab.

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.