



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

Технологий промышленного производства

(подпись)

«27» июня 2016 г.

Г.Е. Кувшинов
(Ф.И.О. рук. ОП)



(подпись)

«27» июня 2016г.

К.В. Змеу

(Ф.И.О. зав. каф.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)

Аппаратно-программные средства систем управления

**Направление подготовки 09.06.01, Информатика и вычислительная техника/
профиль Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
(по отраслям)**

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4
лекции 18 час.
лабораторные работы 18час.
всего часов аудиторной нагрузки 36 (час.)
самостоятельная работа 72 (час.)
экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 875

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологий промышленного производства, протокол № 13 от «27» июня 2016г.

Заведующий кафедрой Змеу К.В.

Составитель: канд. тех. наук, доцент Змеу К.В.

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Аппаратно-программные средства систем управления»

Дисциплина «Аппаратно-программные средства систем управления» предназначена для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), лабораторные работы (18 час.), самостоятельная работа студента (72 час.). Дисциплина реализуется на 2 курсе в четвертом семестре.

Дисциплина «Аппаратно-программные средства систем управления» относится к дисциплине по выбору вариативной части учебного плана.

Дисциплине «Аппаратно-программные средства систем управления» предшествует освоение дисциплин: «Теория автоматического управления», «Специализированные программные среды для моделирования систем автоматического управления». Содержание разделов дисциплины «Аппаратно-программные средства систем управления» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно: «Оптимальные, адаптивные и интеллектуальные системы автоматического управления», «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

Целью изучения дисциплины является получение аспирантами необходимых компетенций в области программного и аппаратного обеспечения для исследования и создания современных систем автоматического управления объектами и процессами в технике

Задачи:

- ознакомить аспирантов с аппаратным обеспечением современных автоматических систем управления процессами и объектами;

- обеспечить аспирантам получение навыков работы в программных средах, предназначенных для создания и моделирования современных систем автоматического управления в технике.

Для успешного изучения дисциплины «Аппаратно-программные средства систем управления» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

- способность строить и верифицировать математические модели систем управления процессами и объектами в технических системах на основе современных аналитических и численных методов с применением средств вычислительной техники, специализированных или универсальных программных продуктов, современных контрольно-измерительных комплексов; владение навыками численного и натурного эксперимента; умение анализировать и обобщать результаты экспериментов (ПК-3);

- умение разрабатывать и создавать на уровне макетов и прототипов системы автоматического управления, выполнять наладку и управление промышленными (техническими) объектами и процессами (ПК-4);

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные/ профессиональные/ универсальные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК -1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Знает	методы научно-исследовательской деятельности
	Умеет	планировать научно-исследовательские и поисковые исследования в области автоматизации и управления в технических системах в зависимости от поставленных целей и задач
	Владеет	технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Знает	современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области профессиональной деятельности
	Умеет	использовать результаты экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
	Владеет	способностью к разработке новых методов теоретического и экспериментального решения научных задач
ПК-3 способность строить и верифицировать математические модели систем управления процессами и объектами в технических системах на основе современных аналитических и численных методов с применением средств вычислительной техники, специализированных или универсальных программных продуктов, современных контрольно-измерительных комплексов; владение навыками численного	Знает	современные методы математического описания, численного и аналитического исследования моделей различных физических процессов и технических устройств на их основе
	Умеет	применять современные программные продукты, теоретические и экспериментальные методы построения математических моделей технических систем, выполнять их верификацию, исследование и анализ
	владеет	навыками планирования и проведения экспериментов, статистической обработки и интерпретации их результатов с целью оценки достоверности получаемых математических моделей динамических объектов и процессов

и натурального эксперимента; умение анализировать и обобщать результаты экспериментов		
ПК-4 умение разрабатывать и создавать на уровне макетов и прототипов системы автоматического управления, выполнять наладку и управление промышленными (техническими) объектами и процессами	Знает	методы современной теории автоматического управления, информационных технологий и системного анализа
	Умеет	выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации, обосновывать принимаемые решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности
	владеет	опытом составления технических заданий и участия в разработке аппаратных и/или программных средств систем автоматического управления
УК-2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знает	основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира
	Умеет	использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений
	владеет	методологическими основами современной науки, навыками планирования и обработки результатов научного эксперимента
УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает	особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
	Умеет	следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
	владеет	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

КУРСА

МОДУЛЬ 1. ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ

КОНТРОЛЛЕРЫ (10 час.)

Раздел 1. Программирование ПЛК. Среда разработки Step 7-Micro/WIN 32 (6 час.)

Тема 1. Общие вопросы программирования ПЛК (2 час., лекция-беседа)

Установка коммуникационного соединения. Языки программирования. Редакторы LAD /STL/ FBD. Символьная и абсолютная адресация. Работа над проектом в STEP 7-Micro/WIN 32 (управление входами-выходами). Конфигурирование ЦПУ. Логические операции.

Тема 2. Аппаратные средства (2 час., лекция-беседа)

Технические средства систем управления с PLC. Датчики технологических систем. Исполнительные и сигнальные устройства. Нормально разомкнутые и нормально замкнутые контакты, символы. Результат логической операции RLO. Обнаружение фронта сигнала. Присвоение, установка, сброс. Блокирование – самоподхват. Установка/ сброс триггера. Двоичные логические операции и их комбинация. Аналоговые входы и выходы. Масштабирование электрических единиц в «единицы PLC». Аналоговые модули ввода-вывода. Разрешение аналоговых модулей. Технические данные аналоговых модулей расширения. Настройка. Диагностические сообщения аналоговых модулей входа.

Тема 3. Процессы (2 час.)

Числовые операции. Типы данных. Стандартные типы данных. Целочисленные операнды. Двоично-десятичный код BCD для ввода/вывода целых чисел. Форматы отображения. Загрузка и передача данных. Структура памяти данных. Адресация памяти. Доступ к данным. Типы переменных и адресация. Прямое обращение к данным в областях памяти. Перемещение данных. Внутренние реле. Таймеры. Счётные функции PLC. Инструкции обработки данных. Математические инструкции. Команды преобразования чисел. Инструкции управления ходом выполнения программы. Инструкции для работы с прерываниями. Временное прерывание. Прерывание дискретных входов. Прерывание ввода/вывода.

Раздел 2. Системы управления с ПЛК (4 час).

Тема 1. Построение систем управления с ПЛК (3 час., лекция-беседа)

Автономные системы управления. Подключение к контроллерам по PPI или MPI интерфейсам. Текстовые дисплеи, текстовые и графические панели оператора, сенсорные панели и панели с встроенной клавиатурой, многофункциональные панели, промышленные компьютеры,

программаторы. Системы управления, работающие в общей информационной сети. Сетевой обмен данными. MPI. Сети полевого уровня. PROFIBUS. Industrial Ethernet. Экспорт данных из PLC. Обмен данными между интеллектуальными партнерами на уровне подразделений предприятия и на промышленном полевом уровне. Сеть с master- и slave-устройствами. Библиотеки. Описание «Scale» библиотеки.

Тема 2. Контроллеры замкнутых систем управления (1 час.)

PID – регулирование. Нечеткие регуляторы. ПЛК в распределённых системах управления.

МОДУЛЬ 2. РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И СБОРА ИНФОРМАЦИИ (4 час.)

Раздел 1. SCADA-системы (4 час.)

Тема 1. Общие вопросы (3 час., case-study)

SCADA-система: назначение и функции. Этапы создания SCADA-системы. Формирование требований к SCADA-системе. Разработка концепции SCADA-системы. Создание распределённых систем сбора данных на основе стандарта OPC. Программная документация SCADA-системы.

Тема 2. SCADA-система WinCC (1 час.)

Описание SCADA-системы WinCC. Компоненты среды. Подсистемы и редакторы. Человеко-машинный интерфейс. Пример создания проекта в системе WinCC.

МОДУЛЬ 3. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ С СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ (4 час.)

Раздел 1. Датчики обратных связей в автоматизированных приводах (2 час.)

Тема 1. Датчики положения (1 час., case-study)

Назначение, метрологические характеристики. Аналоговые и цифровые датчики. Линейные и круговые датчики. Инкрементальные и абсолютные датчики, интерфейсы датчиков. Аппаратные и программные средства обработки сигналов инкрементальных датчиков, удвоение и учетверение частоты импульсов.

Тема 2. Датчики угловой скорости и тока (1 час.)

Аналоговые датчики скорости, тахогенераторы. Виды датчиков тока. проблема гальванической развязки при реализации датчиков тока.

Раздел 2. Аппаратно-программная реализация замкнутых контуров в серво электроприводах (2 час.)

Тема 1. Контур тока (1 час., case-study)

Аналоговые и цифровые регуляторы тока. Токовые фильтры. Алгоритмы токовых регуляторов.

Тема 2. Контур положения (1 час., case-study)

Алгоритмы ПИД-регулирования и их аппаратная реализация. Предотвращение проблемы насыщения интегрального канала. Ограничение тока средствами регулятора положения.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (18 час.)

Занятие 1. Программирование контроллера Siemens Simatic S7 (8 час., case-study)

Изучение Step 7-Micro/WIN 32. Создание проекта и его отладка на модели и физическом стенде.

Занятие 2. Программирование человеко-машинного интерфейса в среде WinCC (4 час., case-study)

Изучение WinCC. Программирование и отладка человеко-машинного интерфейса с использованием Siemens HMI Panel.

Занятие 3. Изучение и наладка электропривода Siemens Sinamics S120 (6 час.)

Изучение электропривода Siemens Sinamics S120, датчиков положения, датчиков тока. Снятие экспериментальных динамических кривых тока и угловой скорости. Настройка регуляторов и фильтров на заданное качество.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Аппаратно-программные средства систем управления» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Программирование ПЛК. Среда разработки Step 7-Micro/WIN 32	ОПК-1, УК-2	знает	УО-1, собеседование	экзамен вопросы 1,2
			умеет	ПР-6, лабораторная работа	экзамен вопросы 3,4
			владеет	ПР-7, конспект	экзамен вопросы 5,6
2	Раздел 2. Системы управления с ПЛК	ОПК-3, УК-3	Знает	УО-1, собеседование	экзамен вопросы 5,6
			Умеет	ПР-6, лабораторная работа	экзамен вопросы 6
			Владеет	ПР-7, конспект	экзамен вопросы 7,8
3	Раздел 3. SCADA-системы	ПК-3	Знает	УО-1, собеседование	экзамен вопросы 8
			Умеет	ПР-6, лабораторная работа	экзамен вопросы 9,10
			Владеет	ПР-7, конспект	экзамен вопросы 11
4	Раздел 4. Датчики обратных связей в автоматизированных приводах	ПК-4	Знает	УО-1, собеседование	экзамен вопросы 11,12
			Умеет	ПР-6, лабораторная работа	экзамен вопросы 12,13
			Владеет	ПР-7, конспект	экзамен вопросы 14
5	Раздел 5. Аппаратно-	ОПК-3	Знает	УО-1, собеседование	экзамен вопросы 1,2

программная реализация замкнутых контуров в сервоэлектродвижителях		ние	
	Умеет	ПР-6, лабораторная работа	экзамен вопросы 1,2
	владеет	ПР-7, конспект	экзамен вопросы 1,2

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(печатные и электронные издания)

1. Аппаратные и программные средства систем управления : [учебное пособие] / В. С. Егоров, Г. Г. Сазонов ; [отв. ред. : Ш. И. Панцхава] – М.: Изд-во Московского открытого университета, 2007. – 160 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:265996&theme=FEFU>

2. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебник для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер – СПб.: Питер, 2012. – 943 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:670176&theme=FEFU>

3. Проектирование автоматизированных систем производства : учебное пособие для вузов / В. Л. Конюх – М.: Курс Инфра-М, 2014. – 310 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:752780&theme=FEFU>

4. Средства автоматизации и управления : учебник для вузов / О. М. Соснин, А. Г. Схиртладзе – М.: Академия, 2014, 236 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:752396&theme=FEFU>

5. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник для вузов / С. Г. Сажин – СПб.: Лань, 2014. – 360 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:742643&theme=FEFU>

6. Программируемые логические контроллеры. Программирование и конфигурирование : учеб. пособие / Э.Д. Кадыров, А.Н. Кравченко, А.Ю. Фирсов; СПб. гос.гор. ин-т (техн. ун-т) – СПб.: 2007. – 116 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381139&theme=FEFU>

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Аппаратные средства локальных сетей : энциклопедия / М. Гук – СПб.: Питер, - 2004. – 572 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:396716&theme=FEFU>

2. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для студ. вузов / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер – СПб.: Питер, 2007. – 958 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:391793&theme=FEFU>

3. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для вузов / С. А. Пескова, А. В. Кузин, А. Н. Волков – М.: Академия, 2007. – 352 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:255187&theme=FEFU>

4. Автоматизация процессов нефтепереработки : учебное пособие для бакалавров и магистров вузов / А. Д. Ермоленко, О. Н. Кашин, Н. В. Лисицын [и др.] ; под ред. В. Г. Харазова – СПб.: Профессия, 2012. – 303с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:675480&theme=FEFU>

5. Интеллектуальные средства измерений : учебник для вузов / Г. Г. Раннев – М.: Академия, 2011. – 263 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668981&theme=FEFU>

6. Основы измерений. Датчики и электронные приборы : [учебное пособие] / К. Клаассен ; пер. с англ. Е. В. Воронова, А. Л. Ларина – Долгопрудный: Интеллект, 2012. – 350 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:719085&theme=FEFU>

7. Схемотехника измерительных устройств : [учебное пособие] / В. Б. Топильский – М.: Бином, 2012. – 232 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668208&theme=FEFU>

8. Электрические аппараты. Общий курс : учебник для электротехнических и электроэнергетических специальностей вузов / А. А. Чунихин – М.: Альянс, 2013. – 719 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:692721&theme=FEFU>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
690922, Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус Е, ауд. Е 423, компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Microsoft Office – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.)- лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18; AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения- Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk; SprutCAM - Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием и внедрением (10 учебных лицензий, 1 коммерческая) Сублицензионный договор №15-04-59 от 10.12.2015; СПРУТ-ОКП - Системы управления процессами организации, Информационные системы для решения специфических отраслевых задач (10 учебных лицензий, 1 коммерческая) Сублицензионный договор №15-04-59 от 10.12.2015; СПРУТ-ТП - Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием и внедрением (10 учебных лицензий, 1 коммерческая) Сублицензионный договор №15-04-59 от 10.12.2015; КОМПАС-3D - Прикладное программное обеспечение общего назначения, Информационные системы для решения специфических отраслевых задач, Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием и внедрением- договор 15-03-53 от 02.12.2015 Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук.; Siemens PLM: NX10 (52 учебных лицензии, 1 коммерческая), Teamcenter 10 (52 учебных лицензии, 1 коммерческая), Tecnomatix (12 учебных версий) Контракт №ЭА-011-14 от 3 апреля 2014; SolidWorks Education Edition Campus (500 академических лицензий) Договор №15-04-101 от 23.12.2015; Materialise Mimics Innovation Suite 15 (1 коммерческая лицензия),

	<p>Materialise Magics 17 (1 коммерческая лицензия) Договор 13.G37.31.0010;</p> <p>DELLCAM PowerINSPECT (1 коммерческая лицензия), DELLCAM PowerSHAPE (1 коммерческая лицензия), DELLCAM PowerMILL (1 коммерческая лицензия), DELLCAM FeatureCAM (1 коммерческая лицензия) Контракт №ЭА-246-13 от 06.02.2014;</p> <p>Honeywell: UniSim Design, Profit Design Studio R 430 Договор SWS14 между ДВФУ и ЗАО "Хоневелл", протокол передачи ПО от 25.11.2014;</p> <p>ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.</p>
--	--

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус Е, ауд. Е 423, компьютерный класс.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 25). Место преподавателя (стол, стул), Оборудование: компьютер [HDD 2 TB; SSD 128 GB; комплектуется клавиатурой, мышью, монитором AOC 28” LI2868POU.30AGCT01WW P300. LENOVO] (16 шт); Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (25 шт.)</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус L, ауд. L 214а, лаборатория Металлорежущих станков.</p> <p>Лаборатория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Оборудование:</p> <p>Токарно-фрезерный многофунк. обработ. центр модели MULTUS B200-Wx750 с системой ЧПУ OSP-P300AS</p> <p>Универсальный 5-осевой вертикальный фрезерный обработ. Центр MU-400VA с ЧПУ OSP-P200MA-H</p> <p>Универсальный токарный станок SPF-1000P</p> <p>Фрезерный станок FVV-125D</p> <p>Универсальный фрезерный станок JET JMD-26X2 XY</p> <p>Вертикально-фрезерный станок OPTI F-45</p> <p>Станок универсально-фрезерный JTM-1050TS</p> <p>Универсальный токарный станок SPC-900PA</p> <p>Станок токарно-винторезный OPTI D320x920</p> <p>Двухдисковый шлифовальный станок PROMA BKS-2500</p> <p>Двухдисковый шлифовальный станок PROMA BKL-1500</p> <p>Станок токарно-винторезный Quantum D250x550/ Vario</p> <p>Станок вертикально-сверлильный настольный OPTI B23 Pro (2 шт)</p>



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Аппаратно-программные средства систем управления»

**Направление подготовки 09. 06. 01 Информатика и вычислительная
техника**

**профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и
производствами (по отраслям)»**

Форма подготовки очная

Владивосток

2016

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение (час)	Форма контроля
1	февраль	Основные технические требования к аппаратному и программному обеспечению систем управления объектами технологического назначения	6	Устный опрос
2	февраль	Основные характеристики систем реального времени. Операционные системы реального времени	7	Лабораторная работа
3	февраль-март	Программные средства моделирования систем управления	7	Лабораторная работа
4	март	Программно-аппаратные средства быстрого прототипирования систем управления	7	Лабораторная работа
5	апрель	Первичные датчики систем управления, передача и обработка сигналов	6	Устный опрос
6	апрель	Современные автоматизированные приводы как пример распространенного аппаратно-программного технического решения в управлении производственными системами	7	Устный опрос
7	апрель-май	Моделирование систем управления производственным процессом или техническим объектом	7	Лабораторная работа
8	май	Анализ качества систем управления, средства и	7	Устный опрос

		способы достижения заданных показателей.		
9	май	Подготовка к экзамену	18	Экзамен
Всего			72	

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

Самостоятельная работа студентов направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает в себя работу с рекомендованной литературой, работу с лекционным материалом, изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовку к лабораторным занятиям. 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 студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

В качестве форм и методов контроля самостоятельной работой обучающихся используются: просмотр и проверка выполненной работы преподавателем, организация самопроверки, семинарские занятия, защита отчетов о проделанной работе, проведение устного опроса.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы обучающихся являются:

- уровень освоения учебного материала;

- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- устный опрос при сдаче выполненных индивидуальных заданий.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Аппаратно-программные средства систем управления»
**Направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная
техника**
профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и
производствами (по отраслям)»
Форма подготовки очная

Владивосток
2016

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК -1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Знает	методы научно-исследовательской деятельности
	Умеет	планировать научно-исследовательские и поисковые исследования в области автоматизации и управления в технических системах в зависимости от поставленных целей и задач
	Владеет	технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Знает	современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области профессиональной деятельности
	Умеет	использовать результаты экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
	Владеет	способностью к разработке новых методов теоретического и экспериментального решения научных задач
ПК-3 способность строить и верифицировать математические модели систем управления процессами и объектами в технических системах на основе современных аналитических и численных методов с применением средств вычислительной техники, специализированных или универсальных программных продуктов, современных контрольно-измерительных комплексов; владение навыками численного и натурального эксперимента; умение анализировать и	Знает	современные методы математического описания, численного и аналитического исследования моделей различных физических процессов и технических устройств на их основе
	Умеет	применять современные программные продукты, теоретические и экспериментальные методы построения математических моделей технических систем, выполнять их верификацию, исследование и анализ
	владеет	навыками планирования и проведения экспериментов, статистической обработки и интерпретации их результатов с целью оценки достоверности получаемых математических моделей динамических объектов и процессов

обобщать результаты экспериментов		
ПК-4 умение разрабатывать и создавать на уровне макетов и прототипов системы автоматического управления, выполнять наладку и управление промышленными (техническими) объектами и процессами	Знает	методы современной теории автоматического управления, информационных технологий и системного анализа
	Умеет	выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации, обосновывать принимаемые решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности
	владеет	опытом составления технических заданий и участия в разработке аппаратных и/или программных средств систем автоматического управления
УК-2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знает	основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира
	Умеет	использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений
	владеет	методологическими основами современной науки, навыками планирования и обработки результатов научного эксперимента
УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает	особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
	Умеет	следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
	владеет	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке

№	Контролируемые	Коды и этапы формирования	Оценочные средства
---	----------------	---------------------------	--------------------

п/п	разделы / темы дисциплины	компетенций		текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Программирование ПЛК. Среда разработки Step 7-Micro/WIN 32	ОПК-1, УК-2	знает	УО-1, собеседование	экзамен вопросы 1,2
			умеет	ПР-6, лабораторная работа	экзамен вопросы 3,4
			владеет	ПР-7, конспект	экзамен вопросы 5,6
2	Раздел 2. Системы управления с ПЛК	ОПК-3, УК-3	Знает	УО-1, собеседование	экзамен вопросы 5,6
			Умеет	ПР-6, лабораторная работа	экзамен вопросы 6
			Владеет	ПР-7, конспект	экзамен вопросы 7,8
3	Раздел 3. SCADA-системы	ПК-3	Знает	УО-1, собеседование	экзамен вопросы 8
			Умеет	ПР-6, лабораторная работа	экзамен вопросы 9,10
			Владеет	ПР-7, конспект	экзамен вопросы 11
4	Раздел 4. Датчики обратных связей в автоматизированных приводах	ПК-4	Знает	УО-1, собеседование	экзамен вопросы 11,12
			Умеет	ПР-6, лабораторная работа	экзамен вопросы 12,13
			Владеет	ПР-7, конспект	экзамен вопросы 14
5	Раздел 5. Аппаратно-программная реализация замкнутых контуров в сервоэлектроприводах	ОПК-3	Знает	УО-1, собеседование	экзамен вопросы 1,2
			Умеет	ПР-6, лабораторная работа	экзамен вопросы 1,2
			владеет	ПР-7, конспект	экзамен вопросы 1,2

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ОПК -1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	методы научно-исследовательской деятельности	соответствие выбранных методов их целям и задачам	определение методов научно-исследовательской деятельности	45-64
	умеет (продвинутый)	планировать научно-исследовательские и поисковые исследования в области автоматизации и управления в технических системах в зависимости от поставленных целей и задач	планирование научно-исследовательские и поисковые исследования в области автоматизации и управления в технических системах в зависимости от поставленных целей и задач	способность планировать научно-исследовательские и поисковые исследования в области автоматизации и управления в технических системах в зависимости от поставленных целей и задач	65-84
	владеет (высокий)	технологиям и планированию в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	технологии планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	способность планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	85-100
ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области профессиональной деятельности	знание методологии теоретических и экспериментальных работ в области профессиональной деятельности	определение методологии теоретических и экспериментальных работ в области профессиональной	45-64
	умеет (продвинутый)	использовать результаты экспериментальных исследований в	результаты экспериментальных исследований в профессиональной	способность использовать результаты экспериментальных исследований в	65-84

		профессиональной деятельности	деятельности	профессиональной деятельности	
	владеет (высокий)	способность к разработке новых методов теоретического и экспериментального решения научных задач	разработка новых методов теоретического и экспериментального решения научных задач	способность к разработке новых методов теоретического и экспериментального решения научных задач	85-100
ПК-3 способность строить и верифицировать математические модели систем управления процессами и объектами в технических системах на основе современных аналитических и численных методов с применением средств вычислительной техники, специализированных или универсальных программных продуктов, современных контрольно-измерительных комплексов; владение навыками численного и натурного эксперимента; умение анализировать и обобщать результаты	знает (пороговый уровень)	современные методы математического описания, численного и аналитического исследования моделей различных физических процессов и технических устройств на их основе	современные методы математического описания, численного и аналитического исследования моделей различных физических процессов и технических устройств на их основе	определение методов математического описания, численного и аналитического исследования моделей различных физических процессов и технических устройств на их основе	45-64
	умеет (продвинутый)	применять современные программные продукты, теоретические и экспериментальные методы построения математических моделей технических систем, выполнять их верификацию, исследование и анализ	современные программные продукты, теоретические и экспериментальные методы построения математических моделей технических систем, выполнять их верификацию, исследование и анализ	способность применять современные программные продукты, теоретические и экспериментальные методы построения математических моделей технических систем, выполнять их верификацию, исследование и анализ	65-84
	владеет (высокий)	навыками планирования и проведения экспериментов, статистическая обработка результатов	планирование и проведение экспериментов, статистической обработки и интерпретации их результатов	способность планировать и проводить эксперименты, статистическую обработку и интерпретации	85-100

экспериментально		ой обработки и интерпретации и их результатов с целью оценки достоверности и получаемых математических моделей динамических объектов и процессов	с целью оценки достоверности получаемых математических моделей динамических объектов и процессов	их результатов с целью оценки достоверности получаемых математических моделей динамических объектов и процессов	
ПК-4 умение разрабатывать и создавать на уровне макетов и прототипов системы автоматического управления, выполнять наладку и управление промышленными (техническими) объектами и процессами	знает (пороговый уровень)	методы современной теории автоматического управления, информационных технологий и системного анализа	методы современной теории автоматического управления, информационных технологий и системного анализа	определение методов современной теории автоматического управления, информационных технологий и системного анализа	45-64
	умеет (продвинутый)	выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации, обосновывать принимаемые решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	методы и алгоритмы решения задач управления	способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации, обосновывать принимаемые решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	65-84
	владеет (высокий)	опытом составления технических заданий и участия в разработке аппаратных	составление технических заданий и участия в разработке аппаратных и/или	способность составлять технические задания и участвовать в разработке аппаратных	85-100

		и/или программных средств систем автоматического управления	программных средств систем автоматического управления	и/или программных средств систем автоматического управления	
УК-2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	знает (пороговый уровень)	основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира	основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира	определение основных концепций современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира	45-64
	умеет (продвинутый)	использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	использование положений и категорий философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	способность использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	65-84
	владеет (высокий)	методологическими основами современной науки, навыками планирования и обработки результатов научного эксперимента	методологические основы современной науки, навыки планирования и обработки результатов научного эксперимента	определение методологических основ современной науки, навыками планирования и обработки результатов научного эксперимента	85-100
УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	знает (пороговый уровень)	особенности представления результатов научной деятельности и в устной и письменной форме при работе в российских и международных	представление результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских	определение результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских	

ных задач		ных исследовательских коллективах	коллективах	коллективах	
	умеет (продвинутый)	следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	нормы, принятые в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	способность следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	
	владеет (высокий)	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; технологиями оценки результатов коллективной деятельности и оценки	навык анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению	способность анализировать основные мировоззренческие и методологические проблемы, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; технологиями оценки результатов коллективной деятельности	

		результатов коллективной деятельности и по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	
--	--	---	--	---	--

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Аппаратно-программные средства систем управления» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве вида промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрен экзамен в форме устных ответов на вопросы экзаменационных билетов.

Вопросы экзамена

1. Языки программирования ПЛК. Общая характеристика среды STEP 7-Micro/WIN 32.
2. Аппаратная структура ПЛК. Основные виды датчиков в технических системах, их сопряжение с ПЛК.
3. Процессы в ПЛК и их характеристики.
4. ПЛК в структуре САУ. Интерфейсы. Полевые шины.
5. ПЛК в системах ПИД-регулирования.
6. ПЛК в распределенных системах управления.
7. Реализация на ПЛК интеллектуальных регуляторов.
8. SCADA-система: назначение, состав, требования при проектировании, программное обеспечение.
9. Человеко-машинные интерфейсы: назначение, программирование и программные среды. WinCC как программная среда для создания SCADA-систем.
10. Разделенные системы на основе стандарта OPC.

11. Датчики положения в системах управления движением. Виды, назначение, интерфейсы, способы шумоподавления.
12. Датчики тока в системах электропривода.
13. Каскадные системы управления в сервоприводах. Реализация контура тока, настройка контура тока.
14. Контур скорости и положения в системах сервоприводов. Типы регуляторов и их настройка. Режекторные фильтры. Нелинейности и ограничения.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет *практические работы*. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Аппаратно-программные средства систем управления» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов.