



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

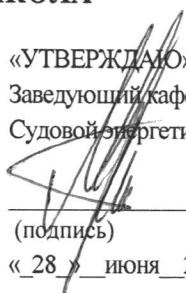
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП


Кувшинов Г.Е.
(подпись) (Ф.И.О. рук.ОП)
« 28 » июня 2017г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
Судовой энергетики и автоматики


М.В. Грибиниченко
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
« 28 » июня 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Микропроцессорные средства электротехнических комплексов»

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
магистерская программа «Автоматизированные электротехнические комплексы и системы
в судовой энергетике»
Форма подготовки: заочная

курс 2
лекции 8 час.
практические занятия 14 час.
лабораторные работы 0 час.
в том числе с использованием МАО лек. 4 /пр. 8 /лаб. 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 22 час.
в том числе с использованием МАО 12 час.
самостоятельная работа 86 час.
в том числе на подготовку к экзамену 9 час.
контрольные работы (количество)
зачет - курс
экзамен 2 курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Судовой энергетики и автоматики протокол № 10 от « 28 » июня 2017г.

Заведующий кафедрой к.т.н, доц. Грибиниченко М.В.
Составитель (ли): к.т.н, доцент Усольцев В.К

Оборотная сторона титульного листа РПУД

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)

ABSTRACT

Master's degree in 13.04.02 "Electric Power and equipment".

Master's Program "Automated electric complexes and systems".

Course title: " Microprocessor means of electrical systems

Variable part of Block Б1.Б.ДБ, 3 credits

Instructor: Usoltsev V.K.

At the beginning of the course a student should be able to:

- the ability to search, store, process and analyze information from various sources and databases, to present it in the required format using information, computer and network technologies;

- the ability to apply the appropriate physical and mathematical apparatus, methods of analysis and modeling, theoretical and experimental research in solving professional problems.

Learning outcomes:

PC 8 - the ability to apply methods of analysis options, development and search for compromise solutions;

PC-11-ability to manage professional development projects;

PC-10 - the ability to choose serial and design new objects of professional activity.

Course description:

The total complexity of the development of the discipline "Microprocessor means of electrical systems" is 108 hours (3 credits). The curriculum provides lectures (8 hours), practical classes (14 hours) and independent work of the student (86 hours). Discipline is implemented on the 2nd course. Form of control - the exam.

The purpose of the discipline: the study of the main types of microprocessors used in electrical systems, and their programming.

Objectives of the discipline:

1. Study of the structure of microprocessor-based electrical systems.
2. Study of the main types of microprocessor controllers;
3. Study of the peripheral equipment of microprocessor complexes;

4. Mastering the software complex Semantic and CoDeSis.

Main course literature:

Form of final knowledge control: credit.

Аннотация дисциплины **«Микропроцессорные средства электротехнических комплексов»**

Дисциплина «Микропроцессорные средства электротехнических комплексов» разработана для студентов по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерской программе «Автоматизированные электротехнические комплексы и системы в судовой энергетике» и входит в вариативную часть блока Дисциплины (модули) учебного плана, является дисциплиной выбора (Б1.В.ДВ.6.1).

Общая трудоёмкость освоения дисциплины «Микропроцессорные средства электротехнических комплексов» составляет 108 часов (3 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (8 часов), практические занятия (14 часов) и самостоятельная работа студента (86 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе. Форма контроля – экзамен.

Цель дисциплины: изучение основных типов микропроцессоров, применяемых в электротехнических комплексах, и их программирование.

Задачи дисциплины:

1. Изучение структуры микропроцессорных электротехнических комплексов.
2. Изучение основных типов микропроцессорных контроллеров;
3. Изучение периферийного оборудования микропроцессорных комплексов;
4. Освоение программных средства комплекса Semantic и CoDeSis.

Дисциплина «Микропроцессорные средства электротехнических комплексов» логически и содержательно связана с дисциплинами направления 13.03.02 «Физические основы электроники» и «Микропроцессорная техника». Используются знания, полученные при изучении математики, информатики и информационных технологий. Полученные знания используются непосредственно в дисциплинах «Информационно-измерительные и управляющие SCADA-системы», «Информационные корабельные системы», и в выпускной работе, способствуют формированию кругозора, повышению квалификации магистра.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК 8 - способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	Знает	Принципы организации микропроцессорных систем
	Умеет	применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений для микропроцессорных систем
	Владеет	опытом работы проектных разработок микропроцессорным системам
ПК-11- способностью управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности	Знает	основные требования, предъявляемые к объектам профессиональной деятельности; основные технико-экономические показатели объектов профессиональной деятельности
	Умеет	применять методы управления проектами разработки микропроцессорных систем
	Владеет	опытом работы ведения проектных разработок микропроцессорных систем;
ПК-10 – способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	Знает	Достоинства, недостатки и возможности технических средств различных фирм
	Умеет	сравнивать эффективность работы программ, разработанных программным обеспечением различных фирм при реализации задач управления электротехническими комплексами.
	Владеет	методами контроля, анализа и отладки программ управления ПЛК.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Микропроцессорные средства электротехнических комплексов» применяются следующие методы активного обучения: лекционные занятия с использованием МАО, лекции-беседы, кейс-метод.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (8 ЧАСОВ)

Раздел I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГОЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРАХ (ПЛК) (2 час.)

Тема 1. Общие сведения о ПЛК

ПЛК фирмы Siemens S7-200, S7-300, S7-400, S7-1200, S7-1500. отечественные ПЛК типа «Овен». Считывание входов, формирование выходов, таймеры. Цикл сканирования, выполнение программы, обработка коммуникационных запросов.

Тема 2. Технические данные ПЛК S7-200 Типы данных для переменных в Simatic. Адресация областей памяти, прямая адресация, идентификаторы областей памяти, представление постоянных величин, присвоение символических имен, косвенная адресация.

Раздел II. Программирование ПЛК (3 час.)

Тема 1. Системы команд ПЛК

Языки программирования CoDeSis. Текстовые редакторы IL и ST, графические редакторы LD, FBD, SFC, CFC.

Типы редакторов STEP 7 MicroWIN. Основы работы с программным обеспечением. Основные панели и меню ПО STEP 7-Micro/WIN. Список команд Simatic, команды пересылки, логические команды, целочисленная математика и математика с плавающей точкой, таймерные команды, обработка прерываний, подпрограммы.

Тема 2. Методика синтеза логического управления

Синтез программного обеспечения как автомата Мили. Использование М-памяти как флагов состояния ПЛК. Условия перехода в новое состояние. Формирование выходов ПЛК. Использование текстовой панели TD 200. Конфигурация текстовой панели, создание меню пользователя, создание экранов, конфигурирование сообщений.

Раздел III. Управление судовыми электротехническими комплексами (4 час.)

Тема 1. Цифровые регуляторы судовых электротехнических комплексов

Краткие сведения о Z-преобразовании. Определение дискретной передаточной функции объекта управления. Реализация П - регулятора, ПИ – регулятора, ПИД – регулятора в целочисленной арифметике и арифметике с плавающей точкой. Примеры систем управления с обратной связью.

Тема 2. Импульсное управление приводами

Организация широтно-импульсного (ШИМ) управления двигателем постоянного тока. Задание периода ШИМ и длительности импульса. Формирование программного управления двигателем постоянного тока.

Организация управления шаговым двигателем. Формирование программного управления шаговым двигателем. Драйверы согласование ПЛК с исполнительными двигателями.

Тема 3. Особенности программирования ПЛК «ОВЕН»

Система программирования Scada.

Подсистема Owen Process Manager. Задание интерфейса портов, схема процесса, создание ссылок.

Подсистема Owen Report Viewer. Просмотр таблиц, запись файла в формате Excel, печать графиков.

Перспективы развития ПЛК.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (14 ЧАСОВ)

Практические занятия (14 час.)

Занятие 1. Управление судовым нагревательным котлом (2/0 час.)

1. Дискретное управление мощностью нагрева и температурой.
2. Непрерывное управление мощностью нагрева и температурой.
3. Автоматическое дискретное управление нагревом с дискретными датчиками температуры.
4. Автоматическое дискретное управление нагревом с аналоговыми датчиками температуры.
5. Составление программы для ПЛК S7=224XP.

Занятие 2. Управление насосной станцией с ПЛК S7-224XP (2/0 час.)

1. Ручное управление насосами.

2. Автоматическое управление числом работающих насосов.
3. Автоматическое управление числом работающих насосов с ротацией порядка их включения.
4. Составление программы для ПЛК S7=224XP.

Занятие 3. Команды со скоростными выходами для ПЛК S7-200 (1 час.)

1. Функционирование PWM (шиотно-импульсного модулятора)
2. Управляющие регистры PWM.
3. Инициация PWM.
4. Драйвер управления двигателем постоянного тока.
5. Составление программы для ПЛК S7=224XP.

Занятие 4. Команды со скоростными выходами для ПЛК S7-200 (2/0 час.)

1. Функционирование PTO (управление шаговым двигателем).
2. Инициация PTO – односегментный режим.
3. Инициация PTO – многосегментный режим.
4. Драйвер управления шаговым двигателем
5. Составление программы для ПЛК S7=224XP.

Занятие 5. Измерение сопротивления и емкости (1 час.)

1. Методика измерения сопротивления и емкости.
2. Драйвер для ПЛК.
3. Практическое измерение сопротивления.
4. Практическое измерение емкости.
5. Составление программы для ПЛК S7=224XP.

Занятие 6. Формирование кусочно-линейного управления (2/0 час.)

1. Вычисление параметров траектории.
2. Формирование флагов линейных участков траектории.
3. Определение величины приращения задания с учетом размера временного шага.
4. Составление программы для ПЛК S7=224XP.

Занятие 7. Управление частотой вращения двигателя с косвенным ограничением тока якоря (1 час.)

1. Методика ограничения тока якоря путем ограничения падения напряжения на сопротивлении якоря.
2. Синтез регулятора частоты вращения с учетом ограничения падения на якорном сопротивлении.
3. Составление программы для ПЛК S7=224XP.

Занятие 8. Управление частотой вращения двигателя с задатчиком интенсивности (2/0 час.)

1. Методика ограничения тока якоря путем ограничения скорости увеличения напряжения якоря.
2. Синтез регулятора частоты вращения с учетом ограничения Скорости увеличения напряжения якоря электродвигателя.
3. Составление программы для ПЛК S7=224XP.

Занятие 9. Идентификация объекта управления (1 час.)

1. Методика определения параметров апериодического объекта управления.
2. Методика определения параметров колебательного объекта управления.
3. Методика определения параметров астатического объекта управления.
4. Драйвер для автоматического определения параметров объекта управления с помощью ПЛК S7=224XP.
5. Составление программы для ПЛК S7=224XP.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Микропроцессорные средства электротехнических комплексов» 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, Общие сведения о ПЛК, Технические данные ПЛК S7-200	ПК-8	Знает:	Собеседование ОУ-1	Вопросы к зачету 1,2,3
			Умеет:	Собеседование ОУ-1	Вопросы к зачету 4,5
			Владеет:	Собеседование ОУ-1	Вопросы к зачету 5,6
2	Раздел II. Программирование ПЛК	ПК-11	Знает:	Собеседование ОУ-1	Вопросы к зачету 6,9
			Умеет:	Программирование согласно заданию	Вопросы к зачету 7,9
			Владеет:	Программирование согласно заданию	Вопросы к зачету 7,8
3	Раздел III. Управление судовыми электротехническими комплексами	ПК-10	Знает:	Собеседование ОУ-1	Вопросы к зачету 16,17
			Умеет:	Программирование согласно заданию	Вопросы к зачету 18,19
			Владеет:	Программирование согласно заданию	Вопросы к зачету 19,20

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

(электронные и печатные издания)

1. В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технология, протоколы. Учебное пособие для вузов – СПб., Питер, 2010. – 943 с.
2. Парр Э. Программируемые контроллеры: руководство для инженера. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008. – 516 с. URL: <http://www.kipiasoft.su/index.php?name=files&op=view&id=319>

Дополнительная литература
(печатные и электронные издания)

1. Основы программирования CPU S7–200. URL:
http://www.is-com.ru/files/siemens_simatic_s7-200_manual_program.pdf
2. Основы ПЛК.pdf, Siemens, 2012, электронный ресурс кафедры СЭА.
3. Концепция программирования.pdf, Siemens, 2012, электронный ресурс кафедры СЭиА.
4. Команды S7-200.pdf, Siemens, 2012, электронный ресурс кафедры СЭиА. Обмен данными в сети.pdf, Siemens, 2012, электронный ресурс кафедры СЭиА.
5. Отладка программы.pdf, Siemens, 2012, электронный ресурс кафедры СЭиА.
6. Управление перемещением.pdf, Siemens, 2012, электронный ресурс кафедры СЭиА.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Романов В.П. Методика автоматного программирования при создании управляющих программ для программируемых логических контроллеров S7 фирмы Siemens: Учебно-методическое пособие
http://window.edu.ru/resource/659/76659/files/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B03_1.pdf
2. Втюрин В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Основы АСУТП: Учебное пособие
<http://window.edu.ru/resource/030/66030/files/asu2.pdf>
3. Романов В.П. 2009 Основы языка программирования STEP7 и базового программного обеспечения промышленных контроллеров Siemens: Учебно-методическое пособие
<http://window.edu.ru/resource/405/63405/files/kit-step7.pdf>
4. Борисов А.М. 2012 Основы построения промышленных сетей автоматики: Учебное пособие
http://window.edu.ru/resource/556/77556/files/Promseti_5_2012.pdf

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. ПО фирмы Siemens: Step 7 MicroWin.
2. ПО фирмы Siemens: Step 7 Professional 2010 SP4.
3. ПО фирмы Siemens: SIMATIC S7 Professional V13 SP1.
4. ПО фирмы Siemens: SIMIT Simulation Framework V8.1.
5. ПО фирмы OVEN: CoDeSys v23932

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

По каждой теме дисциплины предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельной работы. Время, отведенное на аудиторное и самостоятельное изучение дисциплины, соответствует рабочему учебному плану.

Для сокращения затрат времени на изучение дисциплины, в первую очередь, необходимо своевременно выяснить, какой объем информации следует усвоить, какие умения приобрести для успешного освоения дисциплины, какие задания выполнить для того, чтобы получить оценку. Сведения об этом (списки рекомендуемой и дополнительной литературы, темы практических занятий, а также другие необходимые материалы) имеются в разработанной рабочей программе учебной дисциплины.

Регулярное посещение лекций, практических занятий не только способствует успешному овладению профессиональными знаниями, но и помогает наилучшим образом организовать работу, т.к. все виды занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат. Важная роль в планировании и организации времени на изучение дисциплины отводится знакомству с графиком выполнения самостоятельной работы студентов по данной дисциплине. В нем содержится виды самостоятельной работы для всех разделов дисциплины, указаны примерные нормы времени на выполнение и сроки сдачи заданий.

Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась, целесообразно изучать ее поэтапно – по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы, как правило, опираются на предыдущие. При подготовке к практическим занятиям целесообразно за несколько дней до занятия внимательно 1–2 раза прочитать нужную тему, попытавшись разобраться со всеми теоретико-методическими положениями и примерами. Для более глубокого усвоения материала крайне важно обратиться за помощью к основной и дополнительной учебной, справочной литературе, журналам или к преподавателю за консультацией.

Важной частью работы студента является знакомство с рекомендуемой и дополнительной литературой, поскольку лекционный материал, при всей его важности для процесса изучения дисциплины, содержит лишь минимум необходимых теоретических сведений. Высшее образование предполагает более глубокое зна-

ние предмета. Кроме того, оно предполагает не только усвоение информации, но и формирование навыков исследовательской работы. Для этого необходимо изучать и самостоятельно анализировать статьи периодических изданий и Интернет-ресурсы.

Работу по конспектированию дополнительной литературы следует выполнять, предварительно изучив планы практических занятий. В этом случае ничего не будет упущено, и студенту не придется возвращаться к знакомству с источником повторно. Правильная организация работы, чему должны способствовать данные выше рекомендации, позволит студенту своевременно выполнить все задания, получить достойную оценку и не тратить время на переподготовку и передачу предмета.

Подготовленный студент легко следит за мыслью преподавателя, что позволяет быстрее запоминать новые понятия, сущность которых выявляется в контексте лекции. Повторение материала облегчает в дальнейшем подготовку к экзамену.

Студентам рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10 – 15 минут;
- повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10 – 15 минут;
- изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе и конспекту – 1 час в неделю;
- подготовка к практическому занятию – 0,5 часа;
- подготовка к контрольной работе – 1 час.

Тогда общие затраты времени на освоение курса студентами составят около 3 часа в неделю.

Пояснения к формам работы:

1. По мере накопления теоретического материала и его закрепления на практике, лекционные занятия переводятся в форму активного диалога с обучающимися с целью выработки суждений по изучаемой дисциплине.

2. Все практические задания сформулированы на основе сведений, полученных в курсе лекций, и основной литературы.

3. Опросы проводятся в форме защиты выполненных практических и/или лабораторных работ.

Рекомендации по ведению конспектов лекций

Конспектирование лекции – важный шаг в запоминании материала, поэтому конспект лекций необходимо иметь каждому студенту. Задача студента на лекции – одновременно слушать преподавателя, анализировать и конспектировать информацию. При этом как свидетельствует практика, не нужно стремиться вести дословную запись. Таким образом, лекцию преподавателя можно

конспектировать, при этом важно не только внимательно слушать лектора, но и выделять наиболее важную информацию и сокращенно записывать ее. При этом одно и то же содержание фиксируется в сознании четыре раза: во-первых, при самом слушании; во-вторых, когда выделяется главная мысль; в-третьих, когда подыскивается обобщающая фраза, и, наконец, при записи. Материал запоминается более полно, точно и прочно.

Хороший конспект – залог четких ответов на занятиях, хорошего выполнения устных опросов, самостоятельных и контрольных работ. Значимость конспектирования на лекционных занятиях несомненна. Проверено, что составление эффективного конспекта лекций может сократить в четыре раза время, необходимое для полного восстановления нужной информации. Для экономии времени, перед каждой лекцией необходимо внимательно прочитать материал предыдущей лекции, внести исправления, выделить важные аспекты изучаемого материала

Конспект помогает не только лучше усваивать материал на лекции, он оказывается незаменим при подготовке экзамену. Следовательно, студенту в дальнейшем важно уметь оформить конспект так, чтобы важные моменты культурологической идеи были выделены графически, а главную информацию следует выделять в самостоятельные абзацы, фиксируя ее более крупными буквами или цветными маркерами. Конспект должен иметь поля для заметок. Это могут быть библиографические ссылки и, наконец, собственные комментарии.

Рекомендации по работе с литературой

Приступая к изучению дисциплины, студенты должны не только ознакомиться с рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в научной библиотеке ДВФУ, но и обратиться к рекомендованным электронным учебникам и учебно-методическим пособиям, завести тетради для конспектирования лекций и работы с первоисточниками. Самостоятельная работа с учебниками и книгами – это важнейшее условие формирования у студента научного способа познания. Учитывая, что работа студентов с литературой, в частности, с первоисточниками, вызывает определенные трудности, методические рекомендации указывают на методы работы с ней.

Во-первых, следует ознакомиться с планом и рекомендациями преподавателя, данными к практическому занятию. Во-вторых, необходимо проработать конспект лекций, основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях, а также дополнительно использовать интернет-ресурсы. Список обязательной и дополнительной литературы представлен в рабочей учебной программе. В-третьих, все прочитанные статьи, первоисточники, указанные в списке основной

литературы, следует законспектировать. Вместе с тем это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц и источника). Законспектированный материал поможет проанализировать различные точки зрения по спорным вопросам и аргументировать собственную позицию, будет способствовать выработке собственного мнения по проблеме.

Конспектирование первоисточников предполагает краткое, лаконичное письменное изложение основного содержания, смысла (доминанты) какого-либо текста. Вместе с тем этот процесс требует активной мыслительной работы. Конспектируемый материал содержит информацию трех видов: главную, второстепенную и вспомогательную. Главной является информация, имеющая основное значение для раскрытия сущности того или иного вопроса, темы. Второстепенная информация служит для пояснения, уточнения главной мысли. К этому типу информации относятся разного рода комментарии. Назначение вспомогательной информации – помочь читателю лучше понять данный материал. Это всякого рода напоминания о ранее изложенном материале, заголовки, вопросы.

Работая над текстом, следует избегать механического переписывания текста. Важно выделять главные положения, фиксирование которых сопровождается, в случае необходимости, цитатами. Вспомогательную информацию при конспектировании не записывают. В конспекте необходимо указывать источник в такой последовательности: 1) автор; 2) название работы; 3) место издания; 4) название издательств; 5) год издания; 6) нумерация страниц (на полях конспекта). Эти данные позволят быстро найти источник, уточнить необходимую информацию при подготовке к опросу. Усвоению нового материала неоценимую помощь оказывают собственные схемы, рисунки, таблицы, графическое выделение важной мысли. На каждой странице конспекта возможно выделение трех-четырех важных моментов по определенной теме. Необходимо в конспекте отражать сущность проблемы, поставленного вопроса, что служит решению поставленной на практическом занятии задаче.

Самое главное на практическом/лабораторном занятии – понять задание, суметь выбрать и использовать методику для его выполнения, уметь изложить свои мысли во время устного ответа. Поэтому необходимо обратить внимание на полезные советы. Если вы чувствуете, что не владеете навыком устного изложения, составляйте подробный план материала, который будете излагать. Но только план, а не подробный ответ, т.к. в этом случае вы будете его читать. Старайтесь отвечать, придерживаясь пунктов плана. Старайтесь не волноваться. Говорите внятно при ответе, не употребляйте слова-паразиты. Преодолевайте боязнь выступлений.

Консультирование преподавателем. Назначение консультации – помочь студенту в организации самостоятельной работы, в отборе необходимой дополнительной литературы, содействовать разрешению возникших вопросов по содержанию темы или методики расчета, а также проверке знаний студента пропущенного занятия. Обычно консультации, которые проходят в форме беседы студентов с преподавателем, имеют факультативный характер, т.е. Не являются обязательными для посещения. Консультация как дополнительная форма учебных занятий предоставляет студентам возможность разъяснить вопросы, возникшие на лекции, при подготовке к практическим/лабораторным занятиям или экзамену, при самостоятельном изучении материала.

Рекомендации по подготовке к зачету

Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине является зачет. Подготовка к зачету и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от студента систематической работы:

- 1) не пропускать аудиторские занятия (лекции, практические занятия);
- 2) активно участвовать в работе (выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходиться подготовленными к занятию);
- 3) своевременно выполнять контрольную работу, защищать выполненные практические работы, вести конспекты.

Подготовка к зачету предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического.

Для получения допуска к сдаче зачета студенту необходимо выполнить и защитить все практические работы, выполнить контрольную работу, все самостоятельные работы, устно доказать знание основных понятий и терминов.

Студенты готовятся к зачету по перечню вопросов, выданному преподавателем. На зачете они должны показать, что материал курса ими освоен. При подготовке к зачету студенту необходимо:

- ознакомиться с предложенным списком вопросов;
- повторить теоретический материал дисциплины, используя материал лекций, практических заданий, учебников, учебных пособий;
- повторить основные понятия и термины.

Время на подготовку к зачету устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в ДВФУ.

**VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Вид обеспечения	Наименование	Кол.	
Стенд	ПЛК S7-1200	1	L419
Стенд	ПЛК S7-1500	1	L419
Стенд	ПЛК LOGO! 5	3	L419
Стенд	ПЛК S7-224XP	3	L419
Стенд	Имитатор нагрузки ИН-1	1	L419
Стенд	Имитатор нагрузки ИН-2	2	L419
Стенд	Имитатор динамического объекта управления	1	L419
Стенд	Мостовой транзисторный преобразователь для управления двигателем постоянного тока	1	L419
Стенд	Транзисторный преобразователь для управления шаговым двигателем	1	L419
Персональный компьютер		9	L419
Комплект плакатов	ПЛК фирмы Siemens, фирмы ОВЕН. Программирование ПЛК	12	C734



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 «Микропроцессорные средства электротехнических ком-
плексов»**

**Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
магистерская программа «Автоматизированные электротехнические комплексы и
системы в судовой энергетике»**

Форма подготовки заочная

**Владивосток
2017**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2-я неделя	Составление программы для ПЛК по заданию 1-го занятия	5 часов	Программа в ПО Step7-MicroWin
2	4-я неделя	Составление программы для ПЛК по заданию 2-го занятия	5 часов	Программа в ПО Step7-MicroWin
3	6-я неделя	Составление программы для ПЛК по заданию 3-го занятия	5 часов	Программа в ПО Step7-MicroWin
4	8-я неделя	Составление программы для ПЛК по заданию 4-го занятия	5 часов	Программа в ПО Step7-MicroWin
5	10-я неделя	Составление программы для ПЛК по заданию 5-го занятия	5 часов	Программа в ПО Step7-MicroWin
6	12-я неделя	Составление программы для ПЛК по заданию 6-го занятия	5 часов	Программа в ПО Step7-MicroWin
7	14-я неделя	Составление программы для ПЛК по заданию 7-го занятия	5 часов	Программа в ПО Step7-MicroWin
8	16-я неделя	Составление программы для ПЛК по заданию 8-го занятия	5 часов	Программа в ПО Step7-MicroWin
9	17-я неделя	Составление программы для ПЛК по заданию 9-го занятия	5 часов	Программа в ПО Step7-MicroWin
10	18-я неделя	Подготовка к зачету	27 часов	Зачет

Самостоятельная работа студентов организуется посредством дополнительного самостоятельного изучения вопросов из теоретического курса и представленного преподавателем лекционного материала. Самостоятельное выполнение практических заданий осуществляется в домашних условиях, либо в специализированной аудитории кафедры в течение времени свободное от учебных занятий.

Для теоретической подготовки рекомендуется использовать литературу, указанную в РПУД и Интернет ресурсы.

Результатом СРС является листинг программы соответствующего варианта задания по практическим занятиям. Контроль СРС осуществляется посредством устного и письменного опросов, а также непосредственного выполнения разработанной программы на ПЛК.

При выполнении практических заданий в домашних условиях студенты должны использовать версию ПО идентичную с той, что установлена в учебном классе, либо осуществлять сохранение в соответствующем формате, в случае использования более новой версии ПО.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов должен обеспечивать систематическую обратную связь работы преподавателя и студента. В процессе контроля выясняется степень осмысления материала, умение производить необходимые математические и логические выкладки, понимание постановки проблем и способность анализировать полученные при работе ПЛК результаты.

Рекомендуется проводить контроль предварительный, текущий, итоговый и контроль остаточных знаний. Предварительный контроль производится с целью установления степени готовности студента к выполнению задания. Текущий контроль производится периодически в процессе изучения дисциплины и выполнения самостоятельных работ (контрольный опрос, контроль за выполнением программы на ПЛК. Итоговый контроль по дисциплине производится в процессе сдачи студентом экзамена. Контроль остаточных знаний на различных этапах обучения студента проводятся через несколько месяцев после изучения определенного раздела. При проведении контроля преподаватель может использовать как компьютерные, так и обычные средства контроля. Выбор средств контроля зависит от их наличия и эффективности применения в каждом конкретном случае и определяется преподавателем, осуществляющим контроль.

Критериями оценки результатов организованной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач, в частности составление программного продукта для ПЛК;
- сформированность профессиональных компетенций;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление отчетного материала в соответствии с требованиями;
- творческий подход к выполнению самостоятельной работы;
- уровень владения устным и письменным общением;

- уровень владения новыми технологиями, понимание их применения, их силы и слабости, способность критического отношения к информации;
- уровень ответственности за свое обучение и самоорганизацию самостоятельной познавательной деятельности.

Конспектирование материала

Конспект – это последовательная фиксация информации, отобранной и обдуманной в процессе чтения.

Методические рекомендации

Ознакомьтесь с текстом, прочитайте предисловие, введение, оглавление, главы и параграфы, выделите информационно значимые места текста. Сделайте библиографическое описание конспектируемого материала. Выделите тезисы и запишите их с последующей аргументацией, подкрепляя примерами и конкретными фактами. Составьте план текста - он поможет вам в логике изложения, сгруппировать материал. Изложите каждый вопрос плана. Используйте реферативный способ изложения (например: «Автор считает ...», «раскрывает ...» и т.д.). Текст автора оформляйте как цитату. В заключении обобщите текст конспекта, выделите основное содержание проработанного материала, дайте ему оценку. Оформите конспект: выделите разными цветами наиболее важные места так, чтобы они легко находились взглядом. Избегайте пестроты.

Конспект-схема – это схематическая запись прочитанного материала. *Методические рекомендации*

Подберите факты для составления схемы и выделите среди них основные, общие понятия. Определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть основного понятия. Сгруппируйте факты в логической последовательности, дайте название выделенным пунктам. Заполните схему данными.

Контрольный опрос

Данный вид самостоятельной работы предусматривает опрос по пройденной теме лекционного или практического занятия на выявление усвоения предоставленного материала. Рекомендуется также проработать с полученными знаниями в самостоятельной работе с интернет-ресурсами и литературой по данной дисциплине.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине «Микропроцессорные средства электротехнических комплексов»

**Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
магистерская программа «Автоматизированные электротехнические комплексы и системы в судовой энергетике»**

Форма подготовки заочная

**Владивосток
2017**

Паспорт ФОС

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I, Общие сведения о ПЛК, Технические данные ПЛК S7-200	ПК-8	Знает:	Собеседование ОУ-1	Вопросы к зачету 1,2,3
			Умеет:	Собеседование ОУ-1	Вопросы к зачету 4,5
			Владеет:	Собеседование ОУ-1	Вопросы к зачету 5,6
2	Раздел II. Программирование ПЛК	ПК-11	Знает:	Собеседование ОУ-1	Вопросы к зачету 6,9
			Умеет:	Программирование согласно заданию	Вопросы к зачету 7,9
			Владеет:	Программирование согласно заданию	Вопросы к зачету 7,8
3	Раздел III. Управление судовыми электротехническими комплексами	ПК-10	Знает:	Собеседование ОУ-1	Вопросы к зачету 16,17
			Умеет:	Программирование согласно заданию	Вопросы к зачету 18,19
			Владеет:	Программирование согласно заданию	Вопросы к зачету 19,20

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК 8 - способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	Знает	Принципы организации микропроцессорных систем
	Умеет	применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений для микропроцессорных систем
	Владеет	опытом работы проектных разработок микропроцессорным системам

ПК-11- способностью управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности	Знает	основные требования, предъявляемые к объектам профессиональной деятельности; основные технико-экономические показатели объектов профессиональной деятельности
	Умеет	применять методы управления проектами разработки микропроцессорных систем
	Владеет	опытом работы ведения проектных разработок микропроцессорных систем;
ПК-10 – способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	Знает	Достоинства, недостатки и возможности технических средств различных фирм
	Умеет	сравнивать эффективность работы программ, разработанных программным обеспечением различных фирм при реализации задач управления электротехническими комплексами.
	Владеет	методами контроля, анализа и отладки программ управления ПЛК.

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ПК 8 - способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	знает (пороговый уровень)	Принципы организации микропроцессорных систем	Знание способов и технических средств повышения эффективности объектов судовой электроэнергетики и автоматики;	Способность перечислить условия работы, требования, предъявляемые к работе электрооборудования, но испытывает затруднения при разработке новых объектов профессиональной деятельности и использовании средств автоматизации проектирования.	
	умеет (продвинутый)	применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений для микропроцессорных систем	Умение применять методы анализа вариантов при разработке элементов судового электрооборудования и средств автоматики;	Способность применять методы анализа вариантов при разработке элементов судового электрооборудования и средств автоматики	
	владеет (высокий)	опытом работы проектных разработок микропроцессорным системам	Владение навыками находить компромиссные решения для многокритериальных задач при проектировании судового электрооборудования и средств автоматики;	Способность выбирать серийные объекты и разрабатывать новые объекты профессиональной деятельности	
ПК-11 - способностью управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельно-	знает (пороговый уровень)	основные требования, предъявляемые к объектам профессиональной деятельности; основные технико-экономические показатели объектов профессиональ-	Знание условий работы оборудования, этапы разработки и проектирования элементов судового электрооборудования и средств автоматики;	Способность перечислить требования, предъявляемые к работе электрооборудования	

сти		ной деятельности		
	умеет (продвинутый)	применять методы управления проектами разработки микропроцессорных систем	Умение формулировать требования, предъявляемые к объекту исследования; использовать математический аппарат при разработке математических моделей объекта исследования;	Способность использовать математический аппарат при разработке математических моделей объекта исследования
	владеет (высокий)	опытом работы ведения проектных разработок микропроцессорных систем;	Владение навыками автоматизации проектирования при разработке элементов судового электрооборудования и автоматики	Способность автоматизировать проектирование судового электрооборудования
ПК-10 – способностью управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	Основы планирования научных исследований в области разработки судовых систем автоматического управления.	Знает этапы разработки судовых систем автоматического управления.	Способность обозначить этапы разработки систем автоматического управления от постановки задачи до испытания готового образца.
	умеет (продвинутый)	Разработать план научного исследования в области автоматического управления судовыми системами.	Умеет составить план создания и испытания систем автоматического управления.	Способность сформулировать задание на функционирование простейших автоматических устройств. Способность разработать методику испытания автоматической системы.
	владеет (высокий)	методологией научных исследований в области решения задач и проблем повышения эффективности работы судовых систем автоматического управления.	Владеет методами оптимизации параметров систем автоматического управления	Способен оценить качество функционирования простейших систем автоматического управления и обеспечить оптимизацию их параметров.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме устной защиты практических работ.

Объектами оценивания выступают:

- способность выполнить практические работы своевременно и в полном объеме;
- способность защитить практические работы.

Вопросы для устного собеседования

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Импульсные транзисторные преобразователи» проводится в виде экзамена в устной форме ответов на вопросы.

Вопросы к зачету по дисциплине

1. Структура цифровой следящей системы (ЦСС)
2. Состав рабочего цикла ПЛК S7-224XP
3. Типы данных ПО Step 7 Micro
4. Прямая адресация памяти ПЛК S7-224XP
5. Косвенная адресация памяти ПЛК S7-224XP
6. Управление таймером для задания фиксированного времени цикла
7. Формирование графа переходов

8. Формирование выходов ПЛК по графу переходов
9. Нормирование сигналов в ЦСС
10. Реализация пропорционального регулятора без смещения в целочисленной арифметике
11. Реализация пропорционального регулятора без смещения в арифметике с плавающей точкой
12. Реализация пропорционального регулятора со смещением в целочисленной арифметике
13. Реализация пропорционального регулятора со смещением в арифметике с плавающей точкой
14. ПИ – регулятор с параллельными каналами
15. ПИ – регулятор с моделью объекта
16. Конфигурирование клавиш в текстовом дисплее TD 200C
17. Создание экранов в TD 200C
18. Регистрация текущих значений в текстовом дисплее TD 200C
19. Измерения сопротивления с помощью ПЛК S7-224XP
20. Методика измерения емкости с помощью ПЛК S7-224XP
21. Принцип управления режимом ШИМ в ПЛК S7-224XP
22. Управления шаговым двигателем в ПЛК S7-224XP
23. Методика определения параметров апериодического объекта
24. Методика определения параметров колебательного объекта
25. Методика определения параметров астатического объекта
26. Принципиальная схема драйвера для измерения сопротивления
27. Принципиальная схема драйвера для управления двигателем постоянного тока
28. Принципиальная схема драйвера при имитации апериодического объекта
29. Принципиальная схема драйвера при имитации колебательного объекта
30. Принципиальная схема драйвера при имитации астатического объекта

Критерии выставления оценки студенту на зачете

Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
<i>зачет/ «отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно знает назначение, возможности пакета Labview и методы для обработки сигналов, принципы построения моделей информационно-измерительных систем и автоматизированных систем управления технологическим процессом, а также их конкретных компонентов. Умеет обосновать оптимальность принимаемых решений с точки зрения цели проектирования и использования программных и аппаратных ресурсов.

<i>зачет/ «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает назначение, возможности пакета Labview и методы для обработки сигналов, принципы построения моделей информационно-измерительных систем и автоматизированных систем управления технологическим процессом, а также их конкретных компонентов. Но не всегда умеет обосновать оптимальность решений с точки зрения цели проектирования и использования программных и аппаратных ресурсов.
<i>зачет/ «удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он в основном знает назначение, возможности пакета Labview и методы для обработки сигналов, принципы построения моделей информационно-измерительных систем и автоматизированных систем управления технологическим процессом. Допускает ошибки при использовании отдельных компонентов управления. Предлагаемые им решения не являются обоснованными с точки зрения цели проектирования и использования программных и аппаратных ресурсов.
<i>не зачет/ «неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части свойств и возможностей программной среды, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями использует отдельные компоненты управления при разработке и моделировании информационно-измерительных систем и автоматизированных систем управления технологическим процессом.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

По дисциплине «Микропроцессорные средства электротехнических комплексов»

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
магистерская программа «Автоматизированные электротехнические комплексы и системы в судовой энергетике»
Форма подготовки заочная

Владивосток
2017

Усольцев В.К. Конспект лекций по дисциплине «Микропроцессорные средства электротехнических комплексов». ДВФУ, электронная библиотека кафедры СЭиА, 2015, 56 с.

1. Усольцев В.К. Задание к практическим занятиям по дисциплине «Микропроцессорные средства электротехнических комплексов». ДВФУ, электронная библиотека кафедры СЭиА, 2015, 51 с.
2. Усольцев В.К. Типы и категории сетей. ДВФУ, электронная библиотека кафедры СЭиА, 2016, 15 с.
3. Усольцев В.К. Шаблон для автомата Мура. ДВФУ, электронная библиотека кафедры СЭиА, 2016, 3 с.
4. Усольцев В.К. Формирование последовательности временных интервалов. ДВФУ, электронная библиотека кафедры СЭиА, 2016, 3 с.
5. Усольцев В.К. ПИ-регулятор (шаблон). ДВФУ, программа в ПО Step 7, электронная библиотека кафедры СЭиА, 2016.
6. Усольцев В.К. Пример реверсивного ШИМ. ДВФУ, программа в ПО Step 7, электронная библиотека кафедры СЭиА, 2016.
7. Усольцев В.К. Универсальная программа идентификации объекта управления. ДВФУ, программа в ПО Step 7, электронная библиотека кафедры СЭиА, 2016.
8. Усольцев В.К. Насосная станция. ДВФУ, программа в ПО Step 7, электронная библиотека кафедры СЭиА, 2015.
9. Усольцев В.К. Измерение сопротивления, программа в ПО Step 7, электронная библиотека кафедры СЭиА, 2015.