

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

энергетики и управления

(наименование факультета)

А.С. Гудим

(подпись, ФИО)

« 09 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Программирование в электротехнических системах

Направление подготовки	13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"
Направленность (профиль) образовательной программы	Электропривод и автоматика
Квалификация выпускника	бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	заочная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	4	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «ЭПАПУ - Электропривод и автоматизация промышленных установок»

Разработчик рабочей программы:

Доцент

(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

С.В. Стельмашук

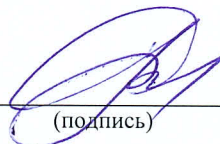
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

«ЭПАПУ»

(наименование кафедры)



(подпись)

С.П. Черный

(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Программирование в электротехнических системах» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 955 от 03.09.2015, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Электропривод и автоматика» по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника".

Задачи дисциплины	Освоение студентами представления о работе ПЛК для управления в режиме реального времени, ознакомление с работой программатора STEP7Micro/WIN и демонстрация взаимодействия программатора с ПЛК. Изучение программирование ПЛК для решения задач обработки сигналов с датчиков и выработки сигналов управления, а также обмена данными между ПЛК и устройствами человеко-машинного интерфейса (ЧМИ).
Основные разделы / темы дисциплины	Работа программатора и ПЛК. Программирование ПЛК. Промышленные сети.

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

Процесс изучения дисциплины «Программирование в электротехнических системах» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
Общепрофессиональные		
ОПК-1 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	ОПК-1.1. Знает методы решения задач, реализует алгоритмы с использованием программных средств	Методики сбора, обработки и анализа данных информационными средствами в электроэнергетике и электротехнике.
	ОПК-1.2. Умеет применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Применение методик сбора, обработки и анализа данных информационными средствами в электроэнергетике и электротехнике.

технологий	ОПК-1.3. Владеет методами применения средств информационных технологий для поиска, обработки, анализа и представления информации	Использование информационных средств по разработке документации для отдельных разделов проекта на стадии проектирования систем в электроэнергетике и электротехнике
Профессиональные		

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование в электротехнических системах» изучается на 2 курсе(ах) в 4 семестре(ах).

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

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Информатика», «Инженерная компьютерная графика».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Программирование в электротехнических системах», будут востребованы при изучении последующих дисциплин «Управление инновационными проектами».

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	14
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	6
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	8
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде	121

Объем дисциплины	Всего академических часов
вуза	
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	9

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
1	2	3	4	5
Раздел 1 Работа программатора и ПЛК				
Тема 1.1 Основные понятия систем реального времени. Классификация и архитектура ПЛК.	0,5			20
Тема 1.2 Доступ к данным и режимы работы ПЛК. Интерфейс и составление программы в программаторе.	0,5			
Настройка подключения SIMATIC S7-200 к ЭВМ			1	20
Настройка подключения TP177micro к ЭВМ			1	
Текущий контроль по разделу 1	-	-	-	-
ИТОГО по разделу 1	1	-	2	40
Раздел 2 Программирование ПЛК				
Тема 2.1 Основные команды ПЛК. Триггеры, счётчики и таймеры ПЛК.	1			30
Тема 2.2 Подпрограммы и прерывания. Табличные команды.	1			
Тема 2.3 Команды для обмена данными. Команды передачи и приёма.	1			
Работа с дискретными входами (выходами) S7-200			2	20
Работа с аналоговыми входами (выходами) S7-200			2	
Работа со встроенным ПИД-регулятором S7-200			2	
Текущий контроль по разделу 2	-	-	-	-
ИТОГО по разделу 2	3	-	6	50
Раздел 3 Промышленные сети				

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
1	2	3	4	5
Раздел 1 Работа программатора и ПЛК				
Тема 3.1 Модель взаимодействия открытых систем OSI. Сетевые режимы ПЛК.	0,5			31
Тема 3.2 Коммуникационный интерфейс и сетевой протокол обмена данными ПЛК.	1			
Тема 3.3 Передача данных между ведущим и ведомым ПЛК.	0,5			
Текущий контроль по разделу 3				
ИТОГО по разделу 3	2			31
ИТОГО по дисциплине	6		8	121

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	81
Подготовка к занятиям семинарского типа	20
Подготовка и оформление РГР	20
	121

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1) Шишов О.В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник [Электронный ресурс] / О.В. Шишов. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 365 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1007990>.

2) Игнатъев В.В. Программируемые контроллеры: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Игнатъев В.В., Коберси И.С., Спиридонов О.Б. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2016. - 137 с.: // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989934>.

3) Музылева, И. В. Программирование промышленных логических контроллеров SIMATIC S7. Часть 1. Семейство S7-200 [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. В. Музылева. – Электрон. текстовые данные. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. – 79 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22913.html>.

8.2 Дополнительная литература

1) Прокопенко, А. В. Синтез систем реального времени с гарантированной доступностью программно-информационных ресурсов [Электронный ресурс]: монография / А. В. Прокопенко, М. А. Русаков, Р. Ю. Царев. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 92 с. - ISBN 978-5-7638-2748-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/492781>.

2) Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования [Электронный ресурс] / И. В. Петров; под ред. В. П. Дьяконов. – Электрон. текстовые данные. – М.: СОЛОНПРЕСС, 2010. – 254 с. – 5-98003-079-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65117.html>.

3) Сергеев, А. И. Программирование контроллеров систем автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Сергеев, А. М. Черноусова, А. С. Русяев. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 126 с. – 978-5-74101649-7. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71315.html>.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1) Купов, А. В. Программные средства систем комплексной автоматизации: учебное пособие / А. В. Купов, А. В. Купова. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2010. – 85 с.

2) Иванов, В.Э. Разработка АСУТП в среде WinCC: учеб. пособие / В.Э. Иванов, В.А. Соловьев, Чье Ен Ун. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2017. – 156 с.

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

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>
3. Информационно-справочная система «Консультант плюс».

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

- 1) Клуб специалистов по промышленной автоматике <https://asutpforum.ru>.
- 2) Видеокурс по SIMATIC STEP 7 <http://step7-kurs.ru>.
- 3) Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru/>.

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса

по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Simatic STEP 7	Договор АЭ44 №007/11 от 12.12.2016

9 Организационно-педагогические условия

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

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

9.1 Образовательные технологии

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

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

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

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

9.3 Занятия семинарского типа

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

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

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

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

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

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

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

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Цели самостоятельной работы:

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

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

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

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

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

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

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

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

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

Теоретическая часть РГР выполняется по установленным темам с использованием практических материалов. К каждой теме РГР рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
310/3	Лаборатория современных средств управления	Персональные компьютеры, стенды с контроллерами фирмы SIEMENS S7-200

10.2 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

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

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1 Основные понятия систем реального времени. Информационно-управляющая система.

2 Битовые логические операции и релейные команды контроллера S7-200.

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 310/3, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 6:

Самостоятельная работа.

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

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. __214__ корпус № _3_).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

Программирование в электротехнических системах

Направление подготовки	<i>13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Электропривод и автоматика</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2019</i>
Форма обучения	<i>заочная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	4	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Экзамен</i>	<i>Кафедра «ЭПАПУ - Электропривод и автоматизация промышленных установок»</i>

¹ В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
Общепрофессиональные		
ОПК-1 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	ОПК-1.1. Знает методы решения задач, реализует алгоритмы с использованием программных средств	Методики сбора, обработки и анализа данных информационными средствами в электроэнергетике и электротехнике.
	ОПК-1.2. Умеет применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Применение методик сбора, обработки и анализа данных информационными средствами в электроэнергетике и электротехнике.
	ОПК-1.3. Владеет методами применения средств информационных технологий для поиска, обработки, анализа и представления информации	Использование информационных средств по разработке документации для отдельных разделов проекта на стадии проектирования систем в электроэнергетике и электротехнике
Профессиональные		

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1,2	ОПК-1	Защита лабораторных работ	Аргументированность ответов
Разделы 1-3	ОПК-1	Вопросы к экзамену	Полнота и аргументированность ответов
Разделы 1-3	ОПК-1	РГР	Полнота и правильность выполнения задания

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
4 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Экзамена</i>				
1	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
2	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
3	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
5	Лабораторная работа 5	в течение семестра	5 баллов	
6	Выполнение РГР	в течение семестра	25 баллов	25 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 20 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 15 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	Текущий контроль	-	50 баллов	
1	Экзамен	сессия	50 баллов	50 – студент владеет знаниями в полном объеме, самостоятельно, логически последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; 40 – студент владеет знаниями почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; 30 – студент владеет только обязательным минимумом знаний по дисциплине; 0 – студент не освоил обязательного минимума знаний, не способен ответить на поставленный вопрос
ИТОГО:			100 баллов	
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа 1. Настройка подключения SIMATIC S7-200 к ЭВМ.

- 1) Какой используется кабель для соединения ПЛК с ЭВМ.
- 2) Где находится переключатель режимов работы ПЛК.
- 3) Для чего служит режим работы TERM.
- 4) Какие настройки осуществляются в окне Communication программы Simatic Manager.

5) В какие позиции устанавливаются DIP-переключатели для обеспечения скорости передачи данных 9600 бит/с.

Лабораторная работа 2. Настройка подключения TP177micro к ЭВМ.

- 1) Для чего используется WinCC flexible Micro.
- 2) Как осуществляется соединение TP177micro с ЭВМ.
- 3) Как осуществляется соединение устройства HMI с ПК на прямую.
- 4) Для чего служит команда Transfer.

5) В каком разделе выбирается протокол MPI.

Лабораторная работа 3. Работа с дискретными входами (выходами) S7-200.

1) Количество цифровых входов и выходов у S7-200.

2) Основные достоинства языков STL, LAD и FBD при использовании дискретных портов.

3) Назовите области памяти S7-200.4) Как

осуществляется косвенная адресация областей памяти S7-200. 5) Интерфейс редактора программ.

Лабораторная работа 4. Работа с аналоговыми входами (выходами) S7-200.

1) Количество аналоговых входов и выходов у S7-200.

2) Как осуществляется обращение к аналоговым входам при программировании.

3) Особенности чтения аналоговых входов.

4) Преобразование аналогового сигнала.

5) Фильтрация аналоговых входов.

Лабораторная работа 5. Работа со встроенным ПИД-регулятором S7-200.

1) Создание программного модуля, реализующего операцию ПИД-регулирования.

2) Реализация прерывания, осуществляющего ПИД-регулирование.

3) Автоматическая настройка ПИД регулятора.

4) Расширенная таблица контура регулирования.

5) Панель управления настройкой ПИД регулятора.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Каждому студенту необходимо составить программу для ПЛК S7-200 на языке программирования STL, LAD или FBD, которая выполняет некоторую задачу. Варианты задач:

1. При нажатии кнопки входа I0.0, последовательно загораются (и не гаснут) индикаторы выходов Q0.0, Q0.1, ..., Q0.7 с задержкой 1 сек. При нажатии кнопки входа I0.1 процесс загорания выходных индикаторов прекращается (все выходные индикаторы гаснут).

2. При нажатой кнопке входа I0.0, осуществляется отсчёт времени. После отжатия кнопки I0.0 отсчёт времени прекращается, и значение времени в секундах отображается в двоичном формате на индикаторах выходов Q0.0, Q0.1, ..., Q0.7.

3. После нажатия кнопки I0.0, загорается индикатор выхода Q0.0, через 0.5 секунд Q0.0 гаснет и загорается индикатор Q0.1, который также через 0.5 секунд гаснет, и загорается Q0.2 и т.д. до Q0.7. При нажатии кнопки входа I0.1 процесс последовательного загорания индикаторов досрочно прекращается.

4. При нажатой кнопке I0.0, непрерывно мигает индикатор выхода Q0.0 (0.5 секунды горит, 0.5 секунд не горит). После отжатия кнопки I0.0, мигание исчезает.

5. Осуществляется подсчёт количества нажатий на кнопки I0.0 и I0.1. После нажатия кнопки I0.2 в двоичном формате на индикаторах Q0.0 – Q0.7 должно отобразиться суммарное количество нажатий на кнопки I0.0 и I0.1.

3.2 Задания для промежуточной аттестации

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Основные понятия систем реального времени. Информационно-управляющая система.
2. Работа ПЛК. Рабочий цикл.
3. Системы жёсткого и мягкого реального времени.

4. Классификация ПЛК.
5. Архитектура ПЛК.
6. Доступ к данным контроллера. Области памяти.
7. Интерфейс STEP7. Подключение к контроллеру S7-200.
8. Битовые логические операции и релейные команды контроллера S7-200.
9. Триггеры контроллера S7-200.
10. Счётчики контроллера S7-200.
11. Таймеры контроллера S7-200.
12. Аналоговые потенциометры, входы и выходы контроллера S7-200.
13. Арифметические операции контроллера S7-200.
14. Операции передачи данных в контроллере S7-200.
15. Операции управления программой в контроллере S7-200.
16. Подпрограммы в контроллере S7-200.
17. Команды прерывания в контроллере S7-200.
18. Работа очереди прерываний в контроллере S7-200.
19. Табличные команды в контроллере S7-200.
20. Заполнение таблицы и поиск значения в таблице в контроллере S7-200.
21. Команды для обмена данными в контроллере S7-200.
22. Команды передачи и приёма в контроллере S7-200.
23. Сетевая модель OSI. Уровни, взаимодействие уровней.
24. Организация режима СПОД.
25. Организация режима master/slave.
26. Коммуникационный интерфейс промышленной сети.
27. Протоколы PPI, MPI и Freepport.
28. Протокол PROFIBUS-DP.

Лист регистрации изменений к РПД

	Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения	Количество страниц изменения	Подпись разработчика РПД