

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
А.С. Гудим

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Автоматизированные программно-аппаратные комплексы»

Направление подготовки	<i>11.03.04 Электроника и наноэлектроника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Промышленная электроника</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Промышленной электроники и инновационных технологий»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2024

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры ПЭИТ, кандидат
технических наук

(должность, степень, ученое звание)

Е.П. Иванкова

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
ПЭИТ

(наименование кафедры)

М.А. Горькавый

(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Программирование автоматизированных комплексов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 927 от 19.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы «Разработка и эксплуатация радиоэлектронных систем» по направлению 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

Задачи дисциплины	Формирование знаний по основам, принципам и методам построения систем управления автоматизированного производства с помощью программно-аппаратных комплексов
Основные разделы / темы дисциплины	Человеко-машинный интерфейс (HMI) Механизмы взаимодействия SCADA-систем с внешними устройствами Система проектирования MasterSCADA Среда разработки ПО ПЛК CoDeSys

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

Процесс изучения дисциплины «Программирование автоматизированных комплексов» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Знает программное обеспечение, используемое для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения ОПК-5.2 Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения ОПК-5.3 Владеет навыками по разработке алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения	<i>Знать</i> структуру, состав, назначение и функции программно-аппаратных комплексов автоматизированного производства; устройство и принцип действия, схемотехнические решения основных аппаратных устройств программно-аппаратных комплексов; основные элементы, требования к составу, устройству и реализации человеко-машинного интерфейса; механизмы взаимодействия систем диспетчерского управления и сбора данных с внешними устройствами, особенности создания связей между ее элементами; последовательность разработки систем автоматизации производственных и технологических процессов с использованием программно-

		<p>аппаратных комплексов</p> <p><i>Уметь</i> формулировать требования к человеко-машинному интерфейсу, программному и аппаратному обеспечению автоматизированной системы; выбирать аппаратные и программные средства для построения программно-аппаратных комплексов автоматизированного производства; разрабатывать программное обеспечение для промышленного контроллера, входящего в программно-аппаратный комплекс; разрабатывать человеко-машинный интерфейс с применением SCADA-систем</p> <p><i>Владеть</i> навыками применения современных аппаратных и программных средств для осуществления своей профессиональной деятельности, а также, при разработке и эксплуатации программно-аппаратных комплексов автоматизированного производства</p>
--	--	---

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника / Оценочные материалы*.

Дисциплина «Программирование автоматизированных комплексов» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения лабораторных занятий и иных видов учебной деятельности.

Дисциплина «Программирование автоматизированных комплексов» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивать профессиональные умения, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий.

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

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Программирование автоматизированных комплексов» изучает-

ся на 4 курсе в 7 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 48 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой (7 семестр), самостоятельная работа обучающихся 96 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Основные понятия, возможности и функции программно-аппаратных комплексов автоматизированного производства	1					4
Структура, состав и назначение элементов программно-аппаратных комплексов	1					4
Основные понятия, функции, состав и технические характеристики систем диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-систем)	1					4
Человеко-машинный интерфейс (HMI): основные элементы, требования к составу, устройству и реализации	1					4
Механизмы взаимодействия SCADA-систем с внешними устройствами: динамический обмен данными (DDE), связывание и внедрение объектов (OLE), OLE для управления процессами (OPC), собственные протоколы SCADA-систем	1					4
Формирование конфигурации OPC-сервера			2			4
Система проектирования MasterSCADA: возможности, состав, технические требования, основной интерфейс программы, дерево системы и объектов, функциональные блоки, общая структура проектов	2					4
Создание и базовая настройка проекта MasterSCADA			2			4
Система проектирования MasterSCADA: постановка задачи при создании			2			4

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
проекта, порядок разработки проекта						
Система проектирования MasterSCADA: выбор порядка разработки системы, особенности создания связей между деревом системы и деревом объектов	2					4
Система проектирования MasterSCADA: разработка мнемосхемы проекта			2			4
Система проектирования MasterSCADA: базовые документы объектов, запуск режима исполнения, работа с оборудованием	1					4
Создание тренда и настройка системы архивирования проекта MasterSCADA			2			4
Система проектирования MasterSCADA: определение прав доступа операторов, тестирование разработанной системы			2			4
Основные понятия, функции, состав и технические характеристики средств разработки программного обеспечения для систем с ПЛК	1					4
Среда разработки ПО ПЛК CoDeSys: возможности, состав, технические требования, основной интерфейс программы, компоненты проекта	1					4
Интерфейс и элементы среды разработки ПО ПЛК CoDeSys, настройка целевой платформы и конфигурирование ПЛК			2			4
Среда разработки ПО ПЛК CoDeSys: языки программирования	1					4
Язык программирования "Релейные диаграммы LD", графический редактор языка LD			2			4
Среда разработки ПО ПЛК	1					4

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
CoDeSys: редактор раздела объявлений, текстовые и графические редакторы						
Среда разработки ПО ПЛК CoDeSys: язык последовательных функциональных схем (SFC)			2*			4
Среда разработки ПО ПЛК CoDeSys: глобальные и конфигурационные переменные, конфигурация тревог, менеджер библиотек	2					4
Среда разработки ПО ПЛК CoDeSys: язык непрерывных функциональных схем (CFC)			2*			4
Среда разработки ПО ПЛК CoDeSys: конфигуратор контроллера, конфигуратор задач	2					4
Среда разработки ПО ПЛК CoDeSys: менеджер контроля переменных, трассировка, рабочая область, менеджер параметров, настройка целевой платформы, ПЛК-браузер	2					4
Среда разработки ПО ПЛК CoDeSys: боржурнал (Log), менеджер рецептов (Watch and Receipt Manager)			1			4
Среда разработки ПО ПЛК CoDeSys: инжиниринговый интерфейс ENI, интеграция приложений с CoDeSys посредством DDE	2					4
Язык программирования "Структурированный текст ST", текстовый редактор языка ST			1			4
Среда разработки ПО ПЛК CoDeSys: интегрированная визуализация	1					4
Среда разработки ПО ПЛК CoDeSys: элементы визуализации			1			4
Динамическая визуализация в интегрированной среде разработки ПО ПЛК CoDeSys			2*			4

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Основы проектирования систем с использованием программно-аппаратных комплексов: методология разработки, требования, принципы построения, основные стадии создания	1					
<i>Зачет с оценкой</i>						
ИТОГО по дисциплине	24:		24			96

* реализуется в форме практической подготовки

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

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / Наш университет / Образование / 11.03.04 Электроника и наноэлектроника / Рабочий учебный план / Реестр литературы.

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Приведены в разделе учебно-методические комплексы дисциплин

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

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

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

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи: <https://knastu.ru/page/539>

7 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.

7.1 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.

7.2 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.

7.3 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.

7.4 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.

7.5 Методические рекомендации 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.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
211/3	Лаборатория компьютерного проектирования и моделирования	Персональные компьютеры Intel Core i3-4330 3,5 ГГц, ОЗУ 4 ГБ

При реализации дисциплины «Программирование автоматизированных комплексов» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, указанное в договорах о практической подготовке или договорах о сетевом взаимодействии.

8.3 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).

Практические занятия .

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа.

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

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

9 Другие 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.