

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  
Гудим А.С.  
(ФИО декана)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Программные средства систем управления технологическими процессами**

Направление подготовки	<i>27.03.04 Управление в технических системах</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Автоматизация и управление технологическими процессами</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «ЭПАПУ»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2023

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Кандидат технических наук  
(должность, степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Табаров Б.Д.  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

ЭПАПУ

(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Черный С.П.

\_\_\_\_\_ (ФИО)

Заведующий выпускающей  
кафедрой<sup>1</sup>

ЭПАПУ

(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Черный С.П.

\_\_\_\_\_ (ФИО)

<sup>1</sup> Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Программные средства систем управления технологическими процессами» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 31.07.2020 № 871, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Автоматизация и управление технологическими процессами» по направлению подготовки «27.03.04 Управление в технических системах».

Задачи дисциплины	Приобретение студентами практических навыков разработки аппаратных и программных средств автоматизированных систем управления технологическими процессами.
Основные разделы / темы дисциплины	Языки программирования промышленных логических контроллеров стандарта МЭК 61131-3. Системы сбора данных и диспетчерского контроля.

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

Процесс изучения дисциплины «Программные средства систем управления технологическими процессами» 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
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-8 Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	ОПК-8.1 Знает алгоритмы и способы наладки управляющих комплексов систем автоматизации. ОПК-8.2 Умеет выполнять наладку и регламентное обслуживание измерительных и управляющих средств и комплексов по утвержденным нормативам. ОПК-8.3 Владеет современными программными средствами управления технологическими процессами.	Знать среды, языки и приемы разработки программного обеспечения для систем электропривода и промышленной автоматики. Уметь выполнять проектирование программных средств систем электропривода и промышленной автоматики. Владеть навыками анализа технического задания и выбора оптимального решения при проектировании программного обеспечения систем электропривода и промышленной автоматики.

## 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / Наш университет / Образование / 27.03.04

Управление в технических системах /Оценочные материалы).

Дисциплина «Программные средства систем управления технологическими процессами» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения лабораторных работ.

#### 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 «Программные средства систем управления технологическими процессами» изучается на 3 курсе(ах) в 5 и 6 семестре(ах).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 з.е., 360 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 32 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 35 ч. / зачета с оценкой самостоятельная работа обучающихся.

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			
<b>Раздел 1</b> Языки программирования промышленных логических контроллеров стандарта МЭК 61131-3						
<b>Тема 1.1</b> Комплекс программирования «Step7». Структура проекта. Назначение организационных блоков. Типы тегов.	4					
«Step7». Структура проекта. Назначение организационных блоков. Типы тегов.						6
Создание проекта в «PIAPortal 14». Симулятор контроллера «S7» - «PLCSIM»			4			
Назначение организационных блоков. Типы тегов.						6
<b>Тема 1.2</b> Языки стандарта МЭК 61131-3. Язык релейных диаграмм LD.	4					
Подготовка к лабораторным работам						
Язык релейных диаграмм LD.						
Язык релейных диаграмм LD.						
<b>Тема 1.3</b> Язык релейных диаграмм LD. Базовые функции. Стандартные функциональные	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			
блоки.						
Подготовка к лабораторным работам						6
Язык релейных диаграмм LD. Базовые функции. Стандартные функциональные блоки.			4			
Язык релейных диаграмм LD. Базовые функции. Стандартные функциональные блоки.						8
<b>Тема 1.4</b> Язык функциональных блоков FBD.	4					
Подготовка к лабораторным работам						6
Язык функциональных блоков FBD.			4			
Язык функциональных блоков FBD.						4
<b>Тема 1.5</b> Язык линейных инструкций STL.	4					
Подготовка к лабораторным работам						6
Язык линейных инструкций STL.			4			
Язык линейных инструкций STL.						4
<b>Тема 1.6</b> Язык структурированного текста SCL.	6					
Подготовка к лабораторным работам						6
Язык структурированного текста SCL.			4			
Язык структурированного текста SCL.						6
<b>Тема 1.7</b> Программирование на SCL, с использованием функций и функциональных блоков.	4					
Подготовка к лабораторным работам						6
Программирование с использованием функций и функциональных блоков.			4			
Программирование с использованием функций и функциональных блоков.						4,5
<b>Тема 1.8</b> Язык последовательных	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			
функциональных схем Graph.						
Подготовка к лабораторным работам						6
Язык последовательных функциональных схем Graph.			4			
Язык последовательных функциональных схем Graph.						6
<b>Раздел 2.</b> Системы сбора данных и диспетчерского контроля						
<b>Тема 2.1</b> Обзор системы «WinCC». Структура проекта.	4					
Подготовка к лабораторным работам						10
Создание проекта в «WinCC».			4			
«WinCC». Структура проекта.						8
<b>Тема 2.2</b> Работа с тегами.	4					
Подготовка к лабораторным работам						6
Работа с тегами.			4			
Работа с тегами.						6
<b>Тема 2.3.</b> Создание мнемосхем.	4					
Подготовка к лабораторным работам						10
Создание мнемосхем.			4			
Создание мнемосхем.						4
<b>Тема 2.4</b> Динамизация кадров.	4					
Подготовка к лабораторным работам						6
Динамизация кадров.			4			
Динамизация кадров.						3,5
<b>Тема 2.5</b> Отображение значений процесса. Тренды и таблицы.	4					
Подготовка к лабораторным работам						6
Тренды и таблицы.			4			
<b>Тема 2.6</b> Система сообщений. Порядок создания аварийных сообщений.	6					
Подготовка к лабораторным работам						6
Порядок создания аварийных сообщений.			6			
Порядок создания аварийных со-						6

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			
общений.						
<b>Тема 2.7</b> Архивирование тегов.	4					
Подготовка к лабораторным работам						6
Архивирование тегов.			4			
Архивирование тегов.						8
<b>Тема 2.8</b> Документирование данных.	4					
Подготовка к лабораторным работам						6
Документирование данных.			4			
Документирование данных.						6
<b>Зачет с оценкой</b>	-	-	-	-		-
<b>Экзамен</b>	-	-	-	1	35	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>64</b>		<b>64</b>	<b>1</b>	<b>35</b>	<b>196</b>

## 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](http://www.knastu.ru) / Наш университет / Образование / 27.03.04 Управление в технических системах / Рабочий учебный план / Реестр литературы.

### 6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Шишов, О.В. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебн. пособие /О.В. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 396 с.: // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2. Купов, А.В. Программные средства систем комплексной автоматизации / Купов, А.В. Купова, А.В. - Комсомольск-на-Амуре. Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2010. – 86с.

3. Ившин, В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 402 с. // ZNANIUM.COM: электроннобиблиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, органический. – Загл. с экрана.

4. Шишов О.В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации [Электронный ресурс]: учебник / О.В. Шишов. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 365 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, органический. – Загл. с экрана.

5. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приёмы прикладного проектирования [Электронный ресурс]: / И.В. Петров. – М. Солон-Пресс, 2010. – 254с. // IRPbooks: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.irpbookshop.ru/65117.html>, органический. – Загл. с экрана.

6. Порядок создания проекта в «Step7»: Методические указания к лабораторной работе по курсу «Программные средства систем управления технологическими процессами» /Сост. В.А. Егоров. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2018. – 8 с.

7. Порядок создания проекта в «WinCC»: Методические указания к лабораторной работе по курсу «Программные средства систем управления технологическими процессами» /Сост. В.А. Егоров. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2018. – 8 с

### **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](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 27.03.04 Управление в технических системах / 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) 27.00.00 Управление в технических системах:

<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 (практически-ми) 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 наиболее важному 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](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 27.03.04 Управление в технических системах / 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**

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Лаборатория «Робототехнических систем»	Лабораторное оборудование фирмы «Festa» на основе ПЛК «S7-1500»
	ноутбуки

### **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).

#### **Лабораторные занятия.**

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

#### **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 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.