Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 21.05.2026 16:47:03
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Декан

_____ /Е.В. Сафонов/

«26» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование на языке высокого уровня

Направление подготовки
15.04.06 Мехатроника и робототехника

Профиль
Промышленная мехатроника

Квалификация
Магистр

Формы обучения
очная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

Доцент кафедры «Автоматика и управление», к.т.н.  /С.С. Воронин/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Автоматика и управление», д.т.н., профессор  /А.А. Радионов/

Руководитель образовательной программы
Профессор кафедры «Автоматика и управление», д.т.н., доцент  /В.Р. Гасияров /

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 5
3.3 Содержание дисциплины 6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 6
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 7
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 7
4.2 Основная литература 7
4.3 Дополнительная литература 7
4.4 Электронные образовательные ресурсы 8
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 8
5 Материально-техническое обеспечение 8
6 Методические рекомендации 8
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 8
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 9
7 Фонд оценочных средств 10
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 10
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 11
7.3 Оценочные средства 14

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Основная цель данной дисциплины заключается в знакомстве студентов с высокоуровневыми языками программирования (ЯВУ), применяемыми в промышленных ПЛК, описание языков и структура программ, особенности реализации программных блоков, процедуры по тестированию и диагностике программ.

Главная задача дисциплины состоит в развитии у студентов теоретических знаний и практических навыков, позволяющих понимать и применять принципы программирования, лежащие в основе языков высокого уровня, а также управление, контроль технологическими процессами и производствами с использованием ЯВУ.

Обучение по дисциплине «Программирование на языке высокого уровня» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
ПК-3. Способен разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления технологическим процессом промышленных мехатронных систем.	ИПК-3.1. Понимает методы разработки программного обеспечения для мехатронных систем ИПК-3.2. Применяет методы и средства разработки управляющих программ для систем управления промышленными мехатронными комплексами. ИПК-3.3. Разрабатывает программное обеспечения для управления мехатронными системами.	**Знать:** промышленные интерфейсы и аппаратное устройство контроллеров, работающих в одной технологической линии. **Уметь:** проектировать системы автоматического и автоматизированного управления, с применением современных встроенных средств разработки и ЯВУ. **Владеть:** навыками работы с основными программными блоками и системными функциями, встроенными в среду разработки.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Машинное обучение;

Программное обеспечение и системные функции контроллеров;

Управление промышленными мехатронными системами.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4
1	**Аудиторные занятия**	**56**	**56**
	В том числе:		
1.1	Лекции	28	28
1.2	Семинарские/практические занятия	28	28
2	**Самостоятельная работа**	**88**	**88**
	В том числе:		
2.1	Работа с конспектом лекций	34	34
2.2	Подготовка к практическим занятиям	36	36
2.3	Подготовка к экзамену	18	18
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен
	Итого	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Структурированный язык управления Structured Text (ST)**	**80**	**18**	**16**	**0**	**0**	**46**
1.1	Тема 1. Введение в программирование на ЯВУ		2	0	0	0	8
1.2	Тема 2. Основные инструкции языка ST		4	4	0	0	8
1.3	Тема 3. Ветвления и циклы на ST		4	4	0	0	12
1.4	Тема 4. Таймеры и счетчики на ST		4	4	0	0	10
1.5	Тема 5. Массивы и строки на ST		4	4	0	0	10
2	**Раздел 2. Программирование последовательностей с использованием языка Sequence Flow Chart (SFC)**	**38**	**6**	**8**	**0**	**0**	**24**
2.1	Тема 1. Структура языка SFC		4	4	0	0	12
2.2	Тема 2. Примеры написания программ на SFC		2	4	0	0	12
3	**Раздел 3. Прочие ЯВУ в промышленности**	**26**	**4**	**4**	**0**	**0**	**18**

3.1	Тема 1. Использование пользовательских функций (Script) при программировании устройств ЧМИ		2	2	0	0	10
3.2	Тема 2. Области применения пользовательских функций		2	2	0	0	8
	Итого	**144**	**28**	**28**	**0**	**0**	**88**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Структурированный язык управления Structured Text (ST)

Введение в ST. Отличия ST от других языков программирования ПЛК. Описание языка ST, возможности его использования при программировании ПЛК. Структура ST программы. Битовая логика на ST. Инструкции преобразования. Решение задачи по битовой логике на ST. Инструкции сравнения и счета на ST. Решение задачи по инструкциям сравнения и счета на ST. Таймеры и математические инструкции на ST. Решение задачи по таймерам и математическим инструкциям на ST. Работа с циклами на ST (изучение массивов). Решение задачи по работе с циклами на ST (изучение массивов). Работа со строками на ST. Решение задачи по работе со строками на ST.

Раздел 2. Программирование последовательностей с использованием языка Sequence Flow Chart (SFC)

Основы языка SFC. Программирование последовательности с использованием SFC. Решение задачи по программированию последовательности с использованием SFC. Настройки интерфейса функциональных блоков. Шаги и переходы. Программирование событий на отдельном шаге. Блокировки и аварийные остановки последовательностей.

Раздел 3. Прочие ЯВУ в промышленности

Понятие скриптов (Script) при программировании ЧМИ. Решение задачи по программированию на VBS с использованием ЧМИ-панели. Использование скриптов для изменения параметров элементов устройств ЧМИ. Применение скриптов для связи системы ПЛК-ЧМИ со сторонними приложениями.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Практическая работа 1 (выполняется на практических занятиях 1-2). Решение выражений алгебры-логики средствами языка ST в среде TIA Portal.

Практическая работа 2 (выполняется на практических занятиях 3-4). Использование программных счетчиков и таймеров в структуре языка ST.

Практическая работа 3 (выполняется на практических занятиях 5-6). Работа с массивами и структурами на языке ST.

Практическая работа 4 (выполняется на практических занятиях 7-8). Работа с символьными типами данных в рамках языка ST.

Практическая работа 5 (выполняется на практических занятиях 9-10). Реализация многотактных схем на языке SFC. Программирование последовательности выполнения технологических операций.

Практическая работа 6 (выполняется на практических занятиях 11-12). Программирование и отладка участка технологической линии с использованием языка SFC.

Практическая работа 7 (выполняется на практических занятиях 13-14). Пользовательские функции для устройств систем визуализации.

3.4.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрены

4.2 Основная литература

1. Захахатнов, В. Г. Программирование промышленных логических контроллеров. Первые шаги : учебное пособие / В. Г. Захахатнов, В. М. Попов, В. А. Афонькина. — Челябинск : Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-88156-900-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/139478.html

2. Косырев, К. А. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Методы программирования систем промышленной автоматизации. ПЛК ОВЕН : лабораторный практикум / К. А. Косырев, А. В. Руденко. — Москва : Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-7262-2765-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/125495.html

3. Петренко Ю.Н. Программное управление технологическими комплексами в энергетике : учебное пособие / Петренко Ю.Н., Новиков С.О., Гончаров А.А.. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 408 с. — ISBN 978-985-06-2227-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/24075.html.

4.3 Дополнительная литература

1. Основы автоматизации технологических процессов : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 141 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21707-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582550

2. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 331 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19351-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/587267

3. Данильченко С.В. Программирование ПЛК и промышленные сети. Программное обеспечение управления технологическими процессами : лабораторный практикум /

Данильченко С.В., Хиврин М.В.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2020. — 139 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106731.html.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Находится в разработке

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft-Office
2. Matlab Simulink
3. Microsoft-Windows
4. TIA Portal Professional

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru
2. Компьютерные информационно-правовые системы «Консультант» http://www.consultant.ru, «Гарант» http://www.garant.ru
3. Официальный интернет-портал правовой информации http://pravo.gov.ru.
4. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
5. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php

5 Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерный класс с предустановленным программным обеспечением, указанным в п. 4.5, мультимедийное оборудование (проектор, персональный компьютер преподавателя).
2. Аудитория для лекционных, практических занятий. Оборудование и аппаратура: аудиторная доска, возможность использования мультимедийного комплекса.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдается тематика заданий для подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим работам по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем тематических вопросов.

В ходе работы во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы работы, определить порядок ее проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части работы следует подвести ее итоги: дать оценку выполненной работы каждым студентом и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенной практической работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Методика преподавания дисциплины «Программирование на языке высокого уровня» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению и защита практических работ с помощью специализированного программного обеспечения;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов заданий для практических работ;

– технологии анализа ситуаций для активного обучения, которые позволяют студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях.

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных потоково-групповых информационно-телекоммуникационных технологий. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии: презентации с применением проектора и программы PowerPoint.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое самостоятельное получение студентами навыков работы с рекомендованной литературой, поиска и обобщения информации, рассматриваемой в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- оформление отчета по практическим работам и подготовка его к защите;
- подготовка к экзамену.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;

- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

7 Фонд оценочных средств

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- защита практических работ;
- экзамен.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы индивидуально для каждого обучающегося.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции выпускника
ПК-3	Способен разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления технологическим процессом промышленных мехатронных систем

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Перечень оценочных средств по дисциплине «Программирование на языке высокого уровня»

№ п/п	Вид контроля результатов обучения	Наименование контроля результатов обучения	Краткая характеристика контроля результатов обучения
1	Текущий	Защита практической работы	Практическая работа выполняется индивидуально либо группой студентов из 2-3 человек. После выполнения практической работы студент оформляет отчет, сдает его преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. На защите каждому студенту задаются 3

			вопроса на тему практической работы в формате "вопрос-ответ".
2	Промежуточный	Экзамен	Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Экзамен проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 5 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена его участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Студенту выдается билет с тремя вопросами. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа студента. На подготовку студенту дается 1 час (60 минут). К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Программирование на языке высокого уровня» (выполнили и успешно защитили практические работы).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
	Неудовлетворительно	**Удовлетворительно**	**Хорошо**	**Отлично**
Знать: промышленные интерфейсы и аппаратное устройство контроллеров, работающих в одной	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: промышленные интерфейсы и	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: промышленные интерфейсы и аппаратное	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: промышленные интерфейсы и	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: промышленные интерфейсы и

технологической линии.	аппаратное устройство контроллеров, работающих в одной технологической линии.	устройство контроллеров, работающих в одной технологической линии. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	аппаратное устройство контроллеров, работающих в одной технологической линии. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	аппаратное устройство контроллеров, работающих в одной технологической линии. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: проектировать системы автоматического и автоматизированного управления, с применением современных встроенных средств разработки и ЯВУ.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: проектировать системы автоматического и автоматизированного управления, с применением современных встроенных средств разработки и ЯВУ.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проектировать системы автоматического и автоматизированного управления, с применением современных встроенных средств разработки и ЯВУ. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проектировать системы автоматического и автоматизированного управления, с применением современных встроенных средств разработки и ЯВУ. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проектировать системы автоматического и автоматизированного управления, с применением современных встроенных средств разработки и ЯВУ. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: навыками работы с основными программными блоками и системными функциями, встроенными в среду разработки.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками работы с основными программными блоками и системными функциями, встроенными в среду разработки.	Обучающийся в недостаточной степени владеет навыками работы с основными программными блоками и системными функциями, встроенными в среду разработки. Обучающийся испытывает	Обучающийся частично владеет навыками работы с основными программными блоками и системными функциями, встроенными в среду разработки. Методы и навыки освоены, но допускаются	Обучающийся в полном объеме владеет навыками работы с основными программными блоками и системными функциями, встроенными в среду разработки. Свободно применяет

		значительные затруднения при применении методов и навыков в новых ситуациях.	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	полученные методы и навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкала оценивания текущего контроля

Наименование контроля результатов обучения	Шкала оценивания	Описание
Защита практической работы	Зачтено: набрано 3 и более баллов Не зачтено: набрано 2 и менее баллов Критерии оценивания Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - практическая работа выполнена полностью и без ошибок – 2 балла - практическая работа выполнена, однако присутствуют неточности в итоговой работе - 1 балл - практическая работа и отчет выполнены в срок – 1 балл - оформление отчета соответствует требованиям – 1 балл	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по практическим работам. Выполнение практических работ допускается индивидуально либо группами студентов по 2-3 человека. Отчет по практической работе должен содержать: название работы, ФИО студентов и номер варианта, порядок расчетов, результаты работы (расчетные или графические), выводы по работе. Защита отчета по практической работе осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность расчетов и выводов. Студенты не выполнившие практическую работу к защите не допускаются.

Шкала оценивания промежуточной аттестации: экзамена

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Типовые вопросы к практическим работам

Практическая работа 1.
1. Что такое язык ST?
2. Структура языка ST.
3. Реализация битовых выражений - приведите пример.
4. Что такое инициализация переменных?
5. На каком языке стандарта МЭК битовая логика выполняется быстрее?

Практическая работа 2.
1. Структура ветвления If-Else
2. Структура ветвления Case-Of
3. Структура цикла For
4. Структура цикла While
5. Структура цикла Repeat

Практическая работа 3.
1. Как запустить аппаратный таймер или счетчик на ST?
2. Как запустить программный таймер или счетчик на ST?
3. Запись параметров в программный таймер или счетчик.
4. Как удобнее считывать параметры таймера или счетчика?
5. Что такое мультиэкземпляр таймера?

Практическая работа 4.
1. Сколько измерений может иметь массив?

2. Чем ограничивается объем массива?
3. Приведите пример перемножения двух массивов одинаковой размерности.
4. Перечислите строковые типы данных.
5. Как соединить между собой две строки?

Практическая работа 5.
1. Из каких частей состоит программа на SFC?
2. Как переключаться между видами в программном интерфейсе языка?
3. Как создать новый шаг и переход на языке?
4. Что такое "интерлок"?
5. Что такое "супервизор"?

Практическая работа 6.
1. Как изменить кол-во отображаемых параметров функционального блока?
2. Диагностика выполнения программы в режиме "онлайн".
3. Какие варианты существуют для сброса последовательности?
4. Как обрабатывать ошибки на языке SFC?
5. Какие варианты существуют для ручного перехода между шагами?

Практическая работа 7.
1. На каком языке пишутся пользовательские функции для устройств ЧМИ?
2. Как вызывается пользовательская программа?
3. Что такое "входные параметры" скрипта?
4. Какие есть варианты вызова скрипта?
5. Приведите пример связи скрипта со сторонним приложением.

7.3.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену

1. Дайте определение языка программирования ST (Structured Text). В чём его основное назначение при работе с ПЛК?	ПК-3
2. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные отличия ST от других языков программирования ПЛК (например, Ladder Diagram, Function Block Diagram).	ПК-3
3. Опишите общую структуру программы на языке ST. Какие ключевые блоки она включает?	ПК-3
4. Приведите пример объявления переменных различных типов данных (BOOL, INT, REAL и т. д.) в ST.	ПК-3
5. Как реализуется битовая логика (AND, OR, XOR, NOT) в языке ST? Приведите примеры кода.	ПК-3
6. Решите простую задачу на битовую логику в ST: например, включите выход только тогда, когда одновременно активны два входа и неактивен третий.	ПК-3
7. Какие инструкции преобразования типов данных доступны в ST? Приведите примеры использования функций TO_INT, TO_REAL и т. п.	ПК-3
8. Опишите синтаксис и назначение инструкций сравнения (EQ, NE, GT, LT и т. д.) в ST. Приведите примеры их использования.	ПК-3
9. Как в ST реализуются счётчики? Напишите фрагмент кода, который считает количество срабатываний определённого события.	ПК-3
10. Решите задачу на использование счётчика в ST: например, активируйте выход после 10 срабатываний входного сигнала.	ПК-3

11. Какие типы таймеров доступны в ST (TON, TOF, TP)? Опишите их работу и синтаксис вызова.	ПК-3
12. Напишите фрагмент кода на ST с использованием таймера TON: например, задержка включения выхода на 5 секунд после активации входа.	ПК-3
13. Какие математические операции и функции доступны в ST? Приведите примеры арифметических операций и использования функций SIN, COS, SQRT.	ПК-3
14. Решите задачу с использованием математических инструкций в ST: например, рассчитайте среднее значение трёх аналоговых сигналов.	ПК-3
15. Как в ST объявляются и используются массивы? Приведите пример объявления одномерного массива и его инициализации.	ПК-3
16. Напишите цикл FOR в ST для заполнения массива последовательными числами.	ПК-3
17. Решите задачу по обработке массива в ST: например, найдите максимальное значение в массиве из 10 элементов.	ПК-3
18. Какие операции со строками доступны в ST? Опишите функции CONCAT, LEFT, RIGHT, MID, LEN.	ПК-3
19. Напишите фрагмент кода на ST, который объединяет две строки и определяет их общую длину.	ПК-3
20. Решите практическую задачу по работе со строками в ST: например, извлеките подстроку из заданной строки по заданным индексам.	ПК-3
21. Что такое SFC (Sequence Flow Chart)? В каких случаях его применение наиболее оправдано?	ПК-3
22. Опишите основные элементы диаграммы SFC: шаги, переходы, действия. Как они взаимодействуют между собой?	ПК-3
23. Приведите пример простой последовательности в SFC: например, управление конвейером с последовательным включением/выключением двигателей.	ПК-3
24. Как задаются условия переходов между шагами в SFC? Приведите пример логического условия для перехода.	ПК-3
25. Что такое «активный шаг» в SFC? Как происходит смена активных шагов?	ПК-3
26. Опишите, как в SFC программируются события, выполняемые на отдельном шаге (например, включение мотора на 3 секунды).	ПК-3
27. Как в SFC реализуются блокировки и аварийные остановки? Приведите пример схемы с аварийной остановкой.	ПК-3
28. Что такое функциональные блоки в контексте SFC? Как настраивается их интерфейс (входы/выходы)?	ПК-3
29. Решите задачу по программированию последовательности в SFC: например, автоматизация работы дозирующего устройства с контролем уровня и сигнализацией.	ПК-3
30. Опишите, как можно синхронизировать несколько параллельных ветвей в SFC. Приведите пример использования параллельных шагов.	ПК-3