



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

**Политехнический институт**  
(Школа)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
15.04.02 Технологические машины и  
оборудование

Н.Т. Морозова

(подпись)

«24» декабря 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента компьютерно-  
интегрированных производственных систем

К.В. Змеу

«24» декабря 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аппаратные средства систем управления

**Направление подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование**

Магистерская программа «Автоматизированные технологические машины и оборудование в  
судостроении и судоремонте»

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 1

лекции 18 час.

практические занятия не предусмотрены

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек.    - / пр.    - / лаб.    - час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО    - час.

самостоятельная работа 126 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект 1 семестр

экзамен 1 семестр

зачет не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 14 августа 2021 г. № 1026

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента компьютерно-интегрированных производственных систем, протокол № 4 от «24» декабря 2021 г.

Директор департамента Змеу К.В.

Составитель: Дьяченко П.А.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_ К.В. Змеу  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_ К.В. Змеу  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_ К.В. Змеу  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_ К.В. Змеу  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование у студентов знаний о применении современных технических средств управления в системах автоматизации различного назначения; принципах построения и функционирования основных технических средств на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК) и условиях их применения в системах автоматизации.

Задачи:

- Изучение структуры логических контроллеров, архитектуры, компонентных модулей, видов обрабатываемых сигналов, принципов функционирования.

- Исследование специальных, интерфейсных модулей, способов связи с периферийными устройствами, методов преобразования и интерпретации цифровых данных.

- Ознакомление с основными стандартизированными языками программирования контроллеров, изучение подходов и алгоритмов программирования.

- Выработка умения ориентироваться в элементном составе системы их характеристиках, производить подбор по заданным параметрам.

- Получение базовых навыков программирования логических контроллеров, подключения периферийных устройств, настройки интерфейсов связи.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-9 Способен разрабатывать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1. Анализирует современные методы исследования технологического оборудования и осуществляет выбор наилучших подходов с учетом конкретных условий производства и проектирования.

Тип задач	Код и наименование обще профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ОПК-9.2. Разрабатывает и адаптирует методы исследования технологического оборудования
	ОПК-11. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	ОПК-11.1. Демонстрирует знание методов разработки стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования
		ОПК-11.2. Разрабатывает методы испытаний по определению технологических показателей технологического оборудования
	ОПК-13 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности;	ОПК-13.1 Разрабатывает алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности
		ОПК-13.2 Применяет алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-9.1. Анализирует современные методы исследования технологического оборудования и осуществляет выбор наилучших подходов с учетом конкретных условий производства и проектирования	Знает основы построения и моделирования систем с ПЛК; стандартные языки, принципы и концепции программирования ПЛК; основные компоненты и структуру систем автоматизации.
	Умеет использовать и применять среды разработки и программирования систем с ПЛК; производить отладку программ, выявление и исправление ошибок.
	Владеет современным программным и техническим инструментарием проектирования, настройки и программирования ПЛК и систем автоматизации.
ОПК-9.2. Разрабатывает и адаптирует методы	Знает способы подготовки и пуско-наладки ПЛК по специальным методикам; основные подходы и алгоритмы проведения измерений.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
исследования технологического оборудования	Умеет диагностировать изменение параметров оборудования, проводить анализ и планирование испытаний.
	Владеет инструментами тестирования и измерения параметров технических систем автоматизации, включающих ПЛК.
ОПК-11.1. Демонстрирует знание методов разработки стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования	Знает основные подходы к построению эскизов систем с ПЛК, инструменты разработки и проектирования
	Умеет использовать графические инструменты создания схем и чертежей, содержащих блоки ПЛК.
	Владеет программными средствами разработки графических примитивов, для реализации проекта.
ОПК-11.2. Разрабатывает методы испытаний по определению технологических показателей технологического оборудования	Знает основы проектирования систем с ПЛК, способы подбора модулей, принципов построения и подходы к моделированию и программированию.
	Умеет обосновать выбор того или иного программного средства для проведения проектирования и моделирования автоматизированной системы.
	Владеет инструментами моделирования и анализа систем с ПЛК; методами сопряжения ПЛК с периферийными устройствами.
ОПК-13.1 Разрабатывает алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности	Знает основы программирования и разработки систем с ПЛК, способы выбора языка программирования, принципы построения программ.
	Умеет производить оптимальный выбор программного средства для реализации алгоритмических операций применительно к оборудованию различной сложности.
	Владеет основами построения алгоритмов и разработки управляющих программ для ПЛК в система автоматизации.
ОПК-13.2 Применяет алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности	Знает основной перечень программных средств и измерительных систем для определения характеристик ПЛК.
	Умеет использовать программно-аппаратные средства, для выполнения расчета и построения характеристик ПЛК.
	Владеет программными средствами расчета параметров системы автоматизации, их исследования и измерения.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-5 Способен определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ПК-5.3 Осуществление подготовки и представления руководству отчета о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.3 Осуществление подготовки и представления руководству отчета о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ	Знает основные подходы к выбору основы и модулей ПЛК, для построения эффективных систем автоматизации.
	Умеет производить поиск требуемого материала и оборудования по номенклатуре, согласно техническим условиям.
	Владеет методикой подбора технологического оборудования и оснастки ПЛК.

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц 180 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося	Формы промежуточной аттестации

			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Классификация технических средств автоматизации	1	2	3	-	-	99	27	УО-1; ПР-6
2	Раздел 2. Основные понятия и определения микропроцессорной техники на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК)		2	3	-				
3	Раздел 3. Архитектура систем на ПЛК		6	6	-				
4	Раздел 4. Программное обеспечение и методы программирования ПЛК		4	12	-				
5	Раздел 5. Программная реализация алгоритмов управления в автоматизированных системах на базе программируемых логических контроллеров		4	12	-				
	Итого:		18	36	-	-	99	27	

### **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

#### **Лекционные занятия (18 час.)**

#### **Раздел 1. Классификация технических средств автоматизации (2 час.).**

Тема 1.1 Классификация и структуры производственных систем управления. Отличительные особенности систем автоматического управления и автоматизированных систем управления. Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП). Типовые задачи управления. От понятий АСУ ТП до КИПиА (контрольно-измерительные приборы и автоматика). Дискретное и непрерывное (аналоговое) управление технологическими параметрами.

Тема 1.2 Многоуровневая модель управления. Технические средства реализации человеко-машинного интерфейса. Контроль и диагностика системы. Унификация технических средств на различных уровнях управления и этапах создания, эксплуатации и модернизации системы. Встраиваемые микропроцессорные средства, программируемые контроллеры, универсальные промышленные компьютеры – общая сравнительная характеристика и сферы применения.

## **Раздел 2. Основные понятия и определения микропроцессорной техники на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК) (2 час.).**

Тема 2.1 Роль и задачи систем автоматизации на базе программируемых логических контроллеров. Основные понятия и определения. Аппаратные и программные принципы реализации управляющих и контролируемых устройств. Преимущество программируемых логических контроллеров перед устройствами с аппаратной реализацией алгоритмов управления.

## **Раздел 3. Архитектура систем на ПЛК (6 час.).**

Тема 3.1 Программируемые логические контроллеры. Базовые аппаратные средства программируемых контроллеров. Типовая архитектура серийных программируемых логических контроллеров. Шины, протокол обмена, технические средства. Организация обмена информации между отдельными элементами контроллера.

Тема 3.2 Расширение функциональных возможностей аппаратных средств. Модули аналогового ввода/вывода; модули высокоскоростного ввода/вывода; модули управления электроприводами различного типа. Построение распределенных систем управления на базе ПЛК.

## **Раздел 4. Программное обеспечение и методы программирования ПЛК (4 час.).**

Тема 4.1 Структура программного обеспечения программируемых контроллеров. Примеры реализации типовых узлов управления. Применение таймеров и счетчиков для реализации заданных циклограмм работы механизмов.

Тема 4.2 Стандартизация языков программирования ПЛК. Стандарт IEC 61131-3. Общие элементы: типы данных, переменные. Программная модель: конфигурация, ресурсы, задачи. Элементы организации программ: функциональные блоки, функции и программы. Языки программирования: IL (Instruction List) – список инструкций, ST (Structured Text) – структурированный текст, LD (Ladder Diagram) – лестничные диаграммы, FBD (Function Block Diagram) – диаграммы функциональных блоков. Расширение функциональных возможностей языка программирования ПЛК. Специализированные языки программирования ПЛК высокого уровня. Настройка и программирование контроллеров в среде программирования CoDeSys. Методы отладки программ.



## **Раздел 5. Программная реализация алгоритмов управления в автоматизированных системах на базе программируемых логических контроллеров (4 час.).**

Тема 5.1 Классификация аппаратных и программных средств микропроцессорных систем управления. Схема взаимодействия контроллера и объекта управления. Основные операции: ввод, переработка информации, вывод сигналов управления, понятие о прерывании программы. Примеры разработки принципов функционирования систем с программируемыми логическими контроллерами - эскизное проектирование на уровне блок-схем и перечня основных операций по организации цикла управления и контроля. Структура привода с цифровыми регуляторами на базе программируемых логических контроллеров; программная реализация регуляторов.

### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

#### **Лабораторные работы (36 часов)**

Лабораторная 1. Процедура создания проекта в интегрированной среде разработки. Ввод, редактирование и отладка простейших программ (4 час.).

Лабораторная 2. Использование базовых функциональных блоков. (4 час.).

Лабораторная 3. Программирование цифровых входов и выходов (4 час.).

Лабораторная 4. Программирование и обмен данными с аналоговыми модулями (4 час.).

Лабораторная 5. Программирование счетчиков. (4 час.).

Лабораторная 6. Программирование таймеров. (4 час.).

Лабораторная 7. Использование специальных входов/выходов. (4 час.).

Лабораторная 8. Программирование процесса шагового управления с помощью STL-инструкций. (4 час.).

Лабораторная 9. Программирование замкнутого контура регулирования. (4 час.).

### **5. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

#### **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Курсовой проект предусмотрен в 1-м семестре.

Перечень примерных тем курсового проекта:

1. Разработка и исследование конвейера под управлением программируемого-логического контроллера.
2. Разработка и исследования системы мониторинга процессов жизнеобеспечения под управлением ПЛК.
3. Построение и разработка системы управления дорожным табло транспортной инфраструктуры.
4. Разработка и исследование системы управления станком с ЧПУ.
5. Построение и исследование систем управления на базе промышленного Ethernet и Интернета вещей (IIoT).

Объем графической и текстовой частей курсового проекта зависит от темы проекта и определяется студентом по согласованию с преподавателем в течение первых двух недель семестра.

При выполнении курсового проекта студенту следует использовать литературные источники в зависимости от тематики.

### **План–график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	В течение семестра	Подготовка к практическим занятиям, изучение литературы	15 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
2	1-3 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	14 часов	ПР-6 УО-1 (собеседование/устный опрос)
3	4-6 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	14 часов	ПР-6
4	7-9 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 3	14 часов	ПР-6
5	10-12 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 4	14 часов	ПР-6 УО-1
6	13-15 неделя семестра	Выполнение самостоятельной	14 часов	ПР-6

		работы № 5		
7	16-17 неделя семестра	Оформление курсовой работы	14 часов	
	18 неделя семестра	Подготовка к экзамену	27 часов	экзамен
Итого:			126 часов	

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам

освоения учебной дисциплины.

*Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав

монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к экзамену.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

## 6. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые		Коды и этапы формирования	Оценочные средства-наименование
-------	----------------	--	---------------------------	---------------------------------

	<b>разделы /темы дисциплины</b>	<b>Код индикатора достижения компетенции</b>	<b>элементов компетенций</b>	<b>текущий контроль</b>	<b>промежуточная аттестация</b>	
1	<p>Раздел 1. «Классификация технических средств автоматизации»</p> <p>Тема 1.1 Классификация и структуры производственных систем управления.</p> <p>Тема 1.2 Многоуровневая модель управления.</p>	<p>ОПК-9.1. Анализирует современные методы исследования технологического оборудования и осуществляет выбор наилучших подходов с учетом конкретных условий производства и проектирования</p>	<p>Знает основы построения и моделирования систем с ПЛК; стандартные языки, принципы и концепции программирования ПЛК; основные компоненты и структуру систем автоматизации.</p>	УО-1 (собеседование / устный опрос)	<p><b>экзамен</b> вопросы: 1-3</p>	
			<p>Умеет использовать и применять среды разработки и программирования систем с ПЛК; производить отладку программ, выявление и исправление ошибок.</p>	ПР-6 (практическая работа)		-
			<p>Владеет современным программным и техническим инструментарием проектирования, настройки и программирования ПЛК и систем автоматизации.</p>	ПР-6 (практическая работа)		-
2	<p>Раздел 2. «Основные понятия и определения микропроцессорной техники на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК)»</p> <p>Тема 2.1 Роль и задачи систем автоматизации на базе программируемых логических контроллеров.</p>	<p>ОПК-9.2. Разрабатывает и адаптирует методы исследования технологического оборудования</p>	<p>Знает способы подготовки и пуско-наладки ПЛК по специальным методикам; основные подходы и алгоритмы проведения измерений.</p>	УО-1 (собеседование / устный опрос)	<p><b>экзамен</b> вопросы: 4-5</p>	
			<p>Умеет диагностировать изменение параметров оборудования, проводить анализ и планирование испытаний.</p>	ПР-6 (практическая работа)		-
			<p>Владеет инструментами тестирования и измерения параметров технических систем автоматизации, включающих ПЛК.</p>	ПР-6 (практическая работа)		-
3	<p>Раздел 3. «Архитектура систем на ПЛК»</p> <p>Тема 3.1 Программируемые логические контроллеры.</p>	<p>ОПК-11.1. Демонстрирует знание методов разработки стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования</p>	<p>Знает основные подходы к построению эскизов систем с ПЛК, инструменты разработки и проектирования</p>	УО-1 (собеседование / устный опрос)	<p><b>экзамен</b> вопросы: 6-7</p>	
			<p>Умеет использовать графические инструменты создания схем и чертежей, содержащих блоки ПЛК.</p>	ПР-6 (практическая работа)		-
			<p>Владеет программными средствами разработки графических примитивов, для реализации проекта.</p>	ПР-6 (практическая работа)		-
4	Раздел 3. «Архитектура	ОПК-11.2. Разрабатывает методы испытаний по	Знает основы проектирования систем с ПЛК, способы подбора	УО-1 (собеседование /	<b>экзамен</b> вопросы: 8-10	

	систем на ПЛК»  Тема 3.2 Расширение функциональных возможностей аппаратных средств.	определению технологических показателей технологического оборудования	модулей, принципов построения и подходы к моделированию и программированию.	устный опрос)	
			Умеет обосновать выбор того или иного программного средства для проведения проектирования и моделирования автоматизированной системы.	ПР-6 (практическая работа)	-
			Владеет инструментами моделирования и анализа систем с ПЛК; методами сопряжения ПЛК с периферийными устройствами.	ПР-6 (практическая работа)	-
5	Раздел 4. «Программное обеспечение и методы программирования ПЛК»  Тема 4.1 Структура программного обеспечения программируемых контроллеров.	ОПК-13.1 Разрабатывает алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности	Знает основы программирования и разработки систем с ПЛК, способы выбора языка программирования, принципы построения программ.	УО-1 (собеседование / устный опрос)	<b>экзамен</b> вопросы: 11-13
			Умеет производить оптимальный выбор программного средства для реализации алгоритмических операций применительно к оборудованию различной сложности.	ПР-6 (практическая работа)	-
			Владеет основами построения алгоритмов и разработки управляющих программ для ПЛК в система автоматизации.	ПР-6 (практическая работа)	-
6	Раздел 4. «Программное обеспечение и методы программирования ПЛК»  Тема 4.2 Стандартизация языков программирования ПЛК. Стандарт IEC 61131-3.	ОПК-13.2 Применяет алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности	Знает основной перечень программных средств и измерительных систем для определения характеристик ПЛК.	УО-1 (собеседование / устный опрос)	<b>экзамен</b> вопросы: 14-16
			Умеет использовать программно-аппаратные средства, для выполнения расчета и построения характеристик ПЛК.	ПР-6 (практическая работа)	-
			Владеет программными средствами расчета параметров системы автоматизации, их исследования и измерения.	ПР-6 (практическая работа)	-
7	Раздел 5. «Программная реализация алгоритмов управления в автоматизированных системах на базе	ПК-5.3 Осуществление подготовки и представления руководству отчета о практической реализации результатов научных исследований и опытно-	Знает основные подходы к выбору основы и модулей ПЛК, для построения эффективных систем автоматизации.	УО-1 (собеседование / устный опрос)	<b>экзамен</b> вопросы: 17-20
			Умеет производить поиск требуемого материала и оборудования по номенклатуре, согласно техническим условиям.	ПР-6 (практическая работа)	-

	программируемых логических контроллеров»  Тема 5.1 Классификация аппаратных и программных средств микропроцессорных систем управления.	конструкторских работ	Владеет методикой подбора технологического оборудования и оснастки ПЛК.	ПР-6 (практическая работа)	-
--	---	-----------------------	---	-------------------------------	---

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении.

## 7. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Бычков М.Г. Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры. – М.: Издательство МЭИ, 2002. – 92 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:358476&theme=FEFU> (2 экз.)
2. Минаев И. Г., Самойленко В. В. Программируемые логические контроллеры. Практическое руководство для начинающего инженера. – АГРУС, 2009. - 100 с. ISBN: 978-5-9596-0609-1  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:165786&theme=FEFU> (5 экз.)
3. Маларев В.И., Симаков А.С. Микропроцессорные средства в технологических комплексах горного и нефтегазового производства. СПб., Изд. СПГГИ, 2006.-54 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:894671&theme=FEFU> (1 экз.)
4. Минаев И.Г. Самойленко В.В. Программируемые логические контроллеры: практическое руководство для начинающего инженера. Ставрополь, АГРУС, 2009.-100 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:736555&theme=FEFU> (2 экз.)
5. Парр Э. Программируемые контроллеры: руководство для инженера. М., БИНОМ, 2007.-516 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:133122&theme=FEFU> (8 экз.)

6. Митин Г.Л., Хазанова О.В. Системы автоматизации с использованием программируемых логических контроллеров. М., Изд. МГТУ «Станкин», 2005.-136 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:534436&theme=FEFU> (3 экз.)

### Дополнительная литература

7. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. - Санкт-Петербург: Издательство "Профессия", 2009. - 550 с. ISBN: 978-5-93913-176-6

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:161341&theme=FEFU> (1 экз.)

8. Парр Э. Программируемые контроллеры: руководство для инженера. - БИНОМ. Лаборатория знаний., 2007. - 516с. ISBN: 978-5-94774-340-1

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:966732&theme=FEFU> (2 экз.)

9. Деменков Н.П. Языки программирования промышленных контроллеров. Учебное пособие - Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. - 172 с. ISBN: 5-7038-2608-X

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:678565&theme=FEFU> (1 экз.)

10. Шандров Б. В. Технические средства автоматизации: учебник для студентов высших учебных заведений. Москва. Издательский центр «Академия», 2007. — 368 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:124526&theme=FEFU> (3 экз.)

11. Деменков Н.П. Языки программирования промышленных контроллеров. М., Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.-172 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:394643&theme=FEFU> (2 экз.)

12. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и инструменты. М, СОЛОН-Пресс, 2003.- 256 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:678963&theme=FEFU> (1 экз.)

13. Елизаров И.А., Мартемьянов Ю.Ф. и др. Технические средства автоматизации. Программно-технические комплексы и контроллеры. М., Машиностроение, 2004. – 180 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:724576&theme=FEFU> (2 экз.)

14. Шалыто А.А. Логическое управление. Методы аппаратной и программной реализации алгоритмов. СПб., Наука, 2000. – 780 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:325644&theme=FEFU> (4 экз.)

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ



**Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.** Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

*Лекционные занятия* ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

*Практические занятия* акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче экзамена, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

**Подготовка к экзамену.** К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г., Русский Остров, ул. Аякс, п, д. 10.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
E292	<p>Компьютерный класс с мультимедийным оборудованием.</p> <p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 25). Место преподавателя (стол, стул), Оборудование: компьютер [HDD 2 TB; SSD 128 GB; комплектуется клавиатурой, мышью, монитором AOC 28” LI2868POU.30AGCT01WW P300. LENOVO](16 шт); Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (25 шт.)</p>	<p>Microsoft Office – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.)- лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18; AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения- Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk; SprutCAM - Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием и внедрением (10 учебных лицензий, 1 коммерческая) Сублицензионный договор №15-04-59 от 10.12.2015; СПРУТ-ОКП - Системы управления процессами организации, Информационные системы для решения специфических отраслевых задач (10 учебных лицензий, 1 коммерческая) Сублицензионный договор №15-04-59 от 10.12.2015; СПРУТ-ТП - Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием и</p>

		<p>внедрением (10 учебных лицензий, 1 коммерческая) Сублицензионный договор №15-04-59 от 10.12.2015; КОМПАС-3D - Прикладное программное обеспечение общего назначения, Информационные системы для решения специфических отраслевых задач, Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием и внедрением-договор 15-03-53 от 02.12.2015 Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук.; Siemens PLM: NX10 (52 учебных лицензии, 1 коммерческая), Teamcenter 10 (52 учебных лицензии, 1 коммерческая), Tecnomatix (12 учебных версий) Контракт №ЭА-011-14 от 3 апреля 2014; SolidWorks Education Edition Campus (500 академических лицензий) Договор №15-04-101 от 23.12.2015; Materialise Mimics Innovation Suite 15 (1 коммерческая лицензия), Materialise Magics 17 (1 коммерческая лицензия) Договор 13.G37.31.0010; DELLCAM PowerINSPECT (1 коммерческая лицензия), DELLCAM PowerSHAPE (1 коммерческая лицензия), DELLCAM PowerMILL (1 коммерческая лицензия), DELLCAM FeatureCAM (1 коммерческая лицензия) Контракт №ЭА-246-13 от 06.02.2014; Honeywell: UniSim Design, Profit Design Studio R 430 Договор SWS14 между ДВФУ и ЗАО "Хоневелл", протокол передачи ПО от 25.11.2014; ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.</p>
Помещения для самостоятельной работы:		
A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo</p>	<p>Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № A238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018); - лицензия на клиентскую операционную</p>

	<p>ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой.</p>	<p>систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
--	---	---

## 10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств представлены в приложении.



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

---

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Аппаратные средства систем управления»**

**Направление подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**  
**Магистерская программа «Автоматизация технологических процессов и производств в**  
**промышленности»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2022**

## Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Коды и этапы формирования элементов компетенций	Оценочные средства-наименование		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	<p>Раздел 1. «Классификация технических средств автоматизации»</p> <p>Тема 1.1 Классификация и структуры производственных систем управления.</p> <p>Тема 1.2 Многоуровневая модель управления.</p>	<p>ОПК-9.1. Анализирует современные методы исследования технологического оборудования и осуществляет выбор наилучших подходов с учетом конкретных условий производства и проектирования</p>	<p>Знает основы построения и моделирования систем с ПЛК; стандартные языки, принципы и концепции программирования ПЛК; основные компоненты и структуру систем автоматизации.</p>	УО-1 (собеседование / устный опрос)	<p><b>экзамен</b> вопросы: 1-3</p>	
			<p>Умеет использовать и применять среды разработки и программирования систем с ПЛК; производить отладку программ, выявление и исправление ошибок.</p>	ПР-6 (практическая работа)		-
			<p>Владеет современным программным и техническим инструментарием проектирования, настройки и программирования ПЛК и систем автоматизации.</p>	ПР-6 (практическая работа)		-
2	<p>Раздел 2. «Основные понятия и определения микропроцессорной техники на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК)»</p> <p>Тема 2.1 Роль и задачи систем автоматизации на базе программируемых логических контроллеров.</p>	<p>ОПК-9.2. Разрабатывает и адаптирует методы исследования технологического оборудования</p>	<p>Знает способы подготовки и пуско-наладки ПЛК по специальным методикам; основные подходы и алгоритмы проведения измерений.</p>	УО-1 (собеседование / устный опрос)	<p><b>экзамен</b> вопросы: 4-5</p>	
			<p>Умеет диагностировать изменение параметров оборудования, проводить анализ и планирование испытаний.</p>	ПР-6 (практическая работа)		-
			<p>Владеет инструментами тестирования и измерения параметров технических систем автоматизации, включающих ПЛК.</p>	ПР-6 (практическая работа)		-
3	<p>Раздел 3. «Архитектура систем на ПЛК»</p> <p>Тема 3.1 Программируемые логические контроллеры.</p>	<p>ОПК-11.1. Демонстрирует знание методов разработки стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования</p>	<p>Знает основные подходы к построению эскизов систем с ПЛК, инструменты разработки и проектирования</p>	УО-1 (собеседование / устный опрос)	<p><b>экзамен</b> вопросы: 6-7</p>	
			<p>Умеет использовать графические инструменты создания схем и чертежей, содержащих блоки ПЛК.</p>	ПР-6 (практическая работа)		-
			<p>Владеет программными средствами разработки</p>	ПР-6		-

			графических примитивов, для реализации проекта.	(практическая работа)	
4	Раздел 3. «Архитектура систем на ПЛК»  Тема 3.2 Расширение функциональных возможностей аппаратных средств.	ОПК-11.2. Разрабатывает методы испытаний по определению технологических показателей технологического оборудования	Знает основы проектирования систем с ПЛК, способы подбора модулей, принципов построения и подходы к моделированию и программированию.	УО-1 (собеседование / устный опрос)	<b>экзамен</b> вопросы: 8-10
			Умеет обосновать выбор того или иного программного средства для проведения проектирования и моделирования автоматизированной системы.	ПР-6 (практическая работа)	
			Владеет инструментами моделирования и анализа систем с ПЛК; методами сопряжения ПЛК с периферийными устройствами.	ПР-6 (практическая работа)	
5	Раздел 4. «Программное обеспечение и методы программирования ПЛК»  Тема 4.1 Структура программного обеспечения программируемых контроллеров.	ОПК-13.1 Разрабатывает алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов оборудования различной сложности	Знает основы программирования и разработки систем с ПЛК, способы выбора языка программирования, принципы построения программ.	УО-1 (собеседование / устный опрос)	<b>экзамен</b> вопросы: 11-13
			Умеет производить оптимальный выбор программного средства для реализации алгоритмических операций применительно к оборудованию различной сложности.	ПР-6 (практическая работа)	
			Владеет основами построения алгоритмов и разработки управляющих программ для ПЛК в система автоматизации.	ПР-6 (практическая работа)	
6	Раздел 4. «Программное обеспечение и методы программирования ПЛК»  Тема 4.2 Стандартизация языков программирования ПЛК. Стандарт IEC 61131-3.	ОПК-13.2 Применяет алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов оборудования различной сложности	Знает основной перечень программных средств и измерительных систем для определения характеристик ПЛК.	УО-1 (собеседование / устный опрос)	<b>экзамен</b> вопросы: 14-16
			Умеет использовать программно-аппаратные средства, для выполнения расчета и построения характеристик ПЛК.	ПР-6 (практическая работа)	
			Владеет программными средствами расчета параметров системы автоматизации, их исследования и измерения.	ПР-6 (практическая работа)	
7	Раздел 5. «Программная	ПК-5.3 Осуществление подготовки и	Знает основные подходы к выбору основы и модулей ПЛК, для построения	УО-1 (собеседование /	<b>экзамен</b> вопросы: 17-20

реализация алгоритмов управления в автоматизированных системах на базе программируемых логических контроллеров»	представления руководству отчета о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ	эффективных систем автоматизации.	устный опрос)	
		Умеет производить поиск требуемого материала и оборудования по номенклатуре, согласно техническим условиям.	ПР-6 (практическая работа)	-
Тема 5.1 Классификация аппаратных и программных средств микропроцессорных систем управления.		Владеет методикой подбора технологического оборудования и оснастки ПЛК.	ПР-6 (практическая работа)	-

Для дисциплины «Аппаратные средства систем управления» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

Письменные работы:

1. Лабораторная работа (ПР-6)

### Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

### Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Практическая работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

**Методические рекомендации, определяющие процедуры**



## **оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Аппаратные средства систем управления» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (1-й, осенний семестр). Экзамен по дисциплине включает ответы на 2 вопроса. Один из вопросов носит общий характер. Он направлен на раскрытие студентом знаний по «сквозным» вопросам и проблемам геоморфологии и геологии. Второй вопрос касается процессов формирования рельефа и их результатов.

### **Методические указания по сдаче экзамена**

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять экзамен в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего экзамен, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются к экзамену с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

### **Вопросы к экзамену**

1. Классификация производственных систем и технических средств автоматизации
2. Основные понятия и определения микропроцессорной техники на базе программируемых логических контроллеров
3. Аппаратные средства программируемых контроллеров (ПЛК)
4. Внутренняя архитектура систем на базе программируемых логических контроллеров
5. Методы программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров
6. Программное обеспечение ПЛК
7. Оценка и выбор ПЛК
8. Аппаратные средства промышленных компьютеров (ПК)
9. Технические средства реализации человеко-машинного интерфейса
10. Организация внешних связей систем на основе программируемых логических контроллеров
11. Программная реализация алгоритмов управления в системах автоматизации на базе программируемых логических контроллеров
12. Программирование входов и выходов
13. Программирование процесса шагового управления с помощью STL-инструкций
14. Программирование замкнутого контура регулирования
15. Программирование счетчиков
16. Обмен данными с аналоговыми модулями
17. Программирование таймеров
18. Команды позиционирования
19. Инструкции реального времени
20. Обмен данными с преобразователем частоты

### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене**

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«хорошо»	Студент демонстрирует твердое знание материала, при логически корректном, но не всегда точном и аргументированном изложении ответа. Студент обнаружил понимание материала, однако суждения носят поверхностный характер. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет с помощью наводящих вопросов преподавателя.
«удовлетворительно»	Студент владеет знаниями основных разделов без глубокого освоения и проработки материала. При ответе могут иметь место неточности формулировок и нарушения логической последовательности в изложении материала.
«неудовлетворительно»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, презентации, эссе, лабораторных работ, контрольно-расчетных работ, творческого задания) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

### Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Аспирант обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

### Критерии оценки лабораторных работ

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент выполняет лабораторную работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
«не зачтено»	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения, измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал. Лабораторная работа не выполнена.