

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

В.В. Смирнов

«05» мая 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой Технологии  
материалов и промышленной инженерии  
Е. Ю. Степанович

«05» мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Программирование промышленных контроллеров**

Составитель(и)

**Смирнов В.В., профессор кафедры ТМиПИ;**

Согласовано с работодателями:

**Погожев Виктор Владимирович, ведущий инженер отдела технической поддержки и программного обеспечения ООО «Газонефтепродукт сеть»**

Направление подготовки /  
специальность

**11.04.04 Электроника и нанoeлектроника**

Направленность (профиль) ОПОП

**Промышленная электроника и  
микропроцессорная техника**

Квалификация (степень)

**магистр**

Форма обучения

**очная**

Год приёма

**2025**

Курс

**2 (очная форма)**

Семестр(ы)

**3–4 (очная форма)**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Программирование промышленных контроллеров»** является: формирование знаний, умений, навыков и компетенций в области построения систем на базе программируемых логических контроллеров и их использование в профессиональной деятельности.

**1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля) «Программирование промышленных контроллеров»:**

- изучение основ построения микропроцессорной техники на базе программируемых контроллеров;
- внутренней архитектуры и организации внешних связей систем на основе программируемых логических контроллеров;
- изучение методов программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров (ПЛК); программных реализаций алгоритмов управления в автоматизированных системах на базе ПЛК;
- формирование умений осуществлять выбор модулей входов/выходов ПЛК для конкретных применений;
- использовать стандарты средств связи цифровых микропроцессорных систем управления с ПЛК и управляющими компьютерами;
- применять современные системы и среды программирования промышленных контроллеров; осуществлять эскизное проектирование систем на базе ПЛК на уровне блок-схем;
- овладение способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий;
- способностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Программирование промышленных контроллеров»** относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений*, и осваивается в 3 – 4 семестрах.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):**

- Физические основы электроники.
- Теоретические основы электротехники.
- Электроника и схемотехника;
- Основы проектирования электронной компонентной базы;
- Компьютерные технологии в науке и образовании.

По разделам «Физические основы электроники» и «Электроника и схемотехника» студент должен иметь основополагающие представления о реальных физических процессах и явлениях, происходящих в проводниках, полупроводниках и диэлектриках; проектирования дискретной электронной компонентной базы; иметь знания по основам схемотехники.

По разделу «Теоретические основы электротехники» студент должен уметь решать задачи по расчету электрических цепей; владеть фундаментальными понятиями и законами теории электромагнитного поля.

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):**

- Магистерская диссертация

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

*в) профессиональной (ПК).*

ПК-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-2	ПК-2.1. Методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования	навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и нанoeлектроник и

### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 5 зачетные единицы (180 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения**

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	5
Объем дисциплины в академических часах	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	41,25
- занятия лекционного типа, в том числе:	
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	40
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0,25
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
- консультация (предэкзаменационная)	1
- промежуточная аттестация по дисциплине	
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	138,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 3 семестр; экзамен – 4 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						К Р/ К П	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости и, форма промежуточ ной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
<b>Семестр 1.</b>										
<i>Тема 1. Назначение и функции программируемых логических контроллеров (ПЛК)</i>					10			26	36	
<i>Тема 2. Модули ПЛК</i>					10			26	36	
<b>Консультации</b>										
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>										<b>Зачёт</b>
<b>ИТОГО за семестр:</b>					20			52	72	
<b>Семестр 2.</b>										
<i>Тема 3. Языки и среды программирования ПЛК</i>					10			44	54	
<i>Тема 4. Подключение контроллеров к промышленным сетям</i>					10			42, 75	52, 75	
<b>Консультации</b>									1	
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>									0,25	<b>Экзамен</b>
<b>ИТОГО за семестр:</b>					20			86, 75	108	
<b>Итого за весь период</b>					40			138, 75	180	

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

**Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-2	1
<i>Тема 1. Назначение и функции программируемых логических контроллеров (ПЛК)</i>	<b>36</b>	+	<b>1</b>
<i>Тема 2. Модули ПЛК</i>	<b>36</b>	+	<b>1</b>
<i>Тема 3. Языки и среды программирования ПЛК</i>	<b>54</b>	+	<b>1</b>
<i>Тема 4. Подключение контроллеров к промышленным сетям</i>	<b>52,75</b>	+	<b>1</b>
<b>Консультации</b>	<b>1</b>		
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>0,25</b>		
<b>Итого</b>	<b>180</b>		<b>1</b>

### **Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)**

#### ***1. Назначение и функции программируемых логических контроллеров (ПЛК)***

Назначение и схема применения промышленных контроллеров. Устройство промышленных контроллеров. Типы промышленных контроллеров. Типы данных в промышленных контроллерах. Функциональные особенности промышленных контроллеров. Ведущие производители промышленных контроллеров

#### ***2. Модули ПЛК***

Модульная структура контроллера. Выносные модули и панели (полки). Модуль центрального процессора. Модули дискретного ввода и вывода. Устройство интерфейса ввода-вывода. Гальваническое разделение. Модули аналогового ввода и вывода. Возможности контроллера по аналоговому регулированию. Интерфейсные модули. Виртуальные модули. Модуль питания. Резервирование модулей.

#### ***3. Языки и среды программирования ПЛК***

Роль пользовательской задачи. Логическая структура контроллера. Среда программирования контроллера. Языки IEC 61131-3. Типы переменных. Типы литеральных констант. Встроенные и пользовательские функции. Функциональные блоки. Алгоритмы программирования контроллеров.

#### ***4 Подключение контроллеров к промышленным сетям***

Требования к промышленным сетям. Организация доступа станций к промышленным сетям. Параметры сетей ModBus. Параметры сети CAN. Коммуникационный контроллер. Концепция промышленной коммуникации.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) с перечнем учебно-методического обеспечения

При разработке учебных программ по ФГОС-3++ поколения предполагается использование кроме традиционных форм проведения занятий также активные и

интерактивные формы. При этом студенты глубже понимают учебный материал, память также акцентируется на проблемных ситуациях, что способствует запоминанию учебного материала.

В процессе обучения необходимо обращать внимание в первую очередь на те методы, при которых слушатели идентифицируют себя с учебным материалом, включаются в изучаемую ситуацию, побуждаются к активным действиям, переживают состояние успеха и соответственно мотивируют свое поведение. Всем этим требованиям в наибольшей степени отвечают интерактивные методы обучения.

Интерактивные лекционные занятия проводятся в следующей форме.

### **1. Лекция-беседа**

В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента.

Участие (внимание) слушателей в данной лекции обеспечивается путем вопросно-ответной беседы с аудиторией (постановка проблемного задания).

Вначале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме.

Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

### **2. Лекция с элементами обратной связи.**

В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Если ответы вновь демонстрируют низкий уровень знаний студентов – следует изменить методику подачи учебного материала.

**В форме лекции с элементами обратной связи** проводятся занятия, в которых необходимо связать уже имеющиеся знания с излагаемым материалом.

### **3. Проектная работа**

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются проектная работа, осуществляется работа с научно-технической документацией. Такие методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Студенты делятся на 3...4 группы, выдается общее задание, но задаются различные варианты решения задачи, каждая группа анализирует предложенное решение, корректирует его и защищает перед студентами других подгрупп. Преподаватель выполняет роль рецензента. Задание желательно формировать на основе ситуаций, которые рассматривались при проведении нескольких занятий в активной форме. При проведении таких занятий преподаватель должен объяснить студентам значение компетентностного подхода для

формирования современного специалиста, сформировать основные компетенции по специальности и показать пути их освоения.

#### 4. Комплекс семинарских работ

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

Студентам выдается список тем практических/семинарских занятий. Каждый студент готовит отчет по РГР с элементами анализа литературных источников изучаемой проблемы.

Промежуточная аттестация студентов подразделяется на зачетную, именуемую зачетной неделей, и экзаменационную сессию. Зачеты сдаются в течение одной недели перед экзаменационной сессией. Продолжительность экзаменационных сессий в учебном году устанавливается Госстандартом.

#### 5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

**Самостоятельная работа студентов** – это основной метод самоподготовки по освоению учебных дисциплин и овладению навыками профессиональной и научно-исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов занимает до 90% бюджета времени, отводимого на освоение образовательной программы, и требует постоянного контроля и корректировки.

**Главная задача самостоятельной работы студентов** – развитие умения приобретать научные знания путем личных поисков, формирование активного интереса и вкуса к творческому, самостоятельному подходу в учебной и практической работе. В процессе самостоятельной работы студент должен научиться понимать сущность предмета изучаемой дисциплины, уметь анализировать и приходиться к собственным обоснованным выводам и заключениям. Все виды учебных занятий основываются на активной самостоятельной работе студентов. Планирование самостоятельной работы студентов-заочников должно начинаться сразу после установочных лекций (от лат. lectio – «чтение» – это одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала).

**Цель лекции** – создание основы для последующего детального освоения студентами учебного материала. Для студентов лекции читаются по наиболее сложным темам курса

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

*для очной формы обучения*

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
<i>Тема 1. Назначение и функции программируемых логических контроллеров (ПЛК)</i>	<b>26</b>	Самостоятельное изучение материала, подготовка докладов, рефератов, презентаций, практических заданий.
<i>Тема 2. Модули ПЛК</i>	<b>26</b>	Самостоятельное изучение материала, подготовка докладов, рефератов, презентаций, практических заданий.
<i>Тема 3. Языки и среды программирования ПЛК</i>	<b>44</b>	Самостоятельное изучение материала, подготовка докладов, рефератов, презентаций, практических заданий.
<i>Тема 4. Подключение контроллеров к промышленным сетям</i>	<b>42,75</b>	Самостоятельное изучение материала, подготовка докладов, рефератов, презентаций, практических заданий.

### **5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно**

Программой не предусматривается выполнение курсовых или контрольных работ по дисциплине. Однако, по усмотрению преподавателя или по просьбе студента, студент для повышения своей оценки имеет право взять дополнительную письменную работу, выполняемую внеаудиторно. Работа может носить характер теста, доклада, реферата и т.д.

Критерии выставления оценок за названные работы сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

#### **Общие требования оформления доклада/реферата/контрольной работы**

Доклад/реферат выполняется на листах писчей бумаги формата А-4 в Microsoft Word; объем: 5-10 страниц текста для доклада, 10-15 страниц текста для реферата (приложения к работе не входят в ее объем). Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см от левой границы поля. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. Количество источников: не менее 5-8 различных источников для доклада, не менее 8-10 для реферата.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся и ведутся в системе СИ.

При оформлении работы соблюдаются поля:

- левое – 25 мм;
- правое – 10 мм;
- нижнее – 20 мм;
- верхнее – 20 мм

#### **· Оформление таблиц:**

- Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

- При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

- Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

- На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

#### **· Оформление иллюстраций:**

- Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

- Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

- На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.

- Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

- Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

- Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.

- Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.

- Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

· При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

· **Приложения**

· Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

· В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.

· Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.

· Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

· Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

· Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

· В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

· Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

· Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

· Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

**Представление.**

Письменная работа должна быть представлена в **двух видах**: печатном и электронном.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 6.1. Образовательные технологии

**Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
<i>Тема 1. Назначение и функции программируемых логических контроллеров (ПЛК)</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение работ, обработка результатов, представление и их защита.</i>
<i>Тема 2. Модули ПЛК</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение работ, обработка результатов, представление и их защита.</i>
<i>Тема 3. Языки и среды программирования ПЛК</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение работ, обработка результатов, представление и их защита.</i>

<i>Тема 4. Подключение контроллеров к промышленным сетям</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение работ, обработка результатов, представление и их защита.</i>
--	-------------------------	-------------------------	--

Учебные занятия по дисциплине (модулю) могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме форума, чата, выполнения виртуальных практических и (или) лабораторных работ и др.]

## **6.2. Информационные технологии**

При изучении дисциплины «Введение в специальность» используется использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Цифровое обучение»), созданная в Астраханском государственном университете (АГУ) с 2022 года. Она предоставляет возможность круглосуточного доступа к ресурсам (учебным материалам) курса, на которые подписан студент, его интерактивным действиям (независимо от местонахождения), а преподавателям – платформу для оперативного обнародования выставляемых оценок, важных событий и идей, для информирования студентов об изменениях в учебном процессе. По изучаемой дисциплине на выбранной платформе размещены задания для практических занятий, контрольные и тестовые задания. Платформа позволяет реализовывать как обучающий, так и контрольный режим выполнения заданий.

Также как источник информации широко используются электронные учебники и различные сайты как на договорной основе (смотри п. 6.3), так и находящиеся в свободном доступе.

Для оперативного обмена информацией, получения заданий и выставления оценок широко используется электронная почта преподавателя [smirnov.v.aspu@mail.ru](mailto:smirnov.v.aspu@mail.ru).

Интернет и IT технологии широко используются при подготовке лекций, презентаций, практических занятий и пр.

## **6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

### **6.3.1. Программное обеспечение**

<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Назначение</b>
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер

Наименование программного обеспечения	Назначение
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
KOMPAS-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
Autodesk 3ds Max 2021	Профессиональное программное обеспечение для 3D-моделирования, анимации и визуализации при создании игр и проектировании.
Autodesk AutoCad 2021	Пакет программ для точного проектирования и цифрового черчения планов, развёрток, схем и виртуальных трёхмерных моделей.
FreeCAD	Программа параметрического трёхмерного моделирования, предназначенная прежде всего для проектирования объектов реального мира любого размера.
CorelDRAW Graphics Suite x6	Надёжное программное решение для графического дизайна, которое подойдет как начинающим, так и опытным пользователям. Пакет включает в себя среду с обширным контентом и профессиональные приложения для графического дизайна, редактирования фотографий и веб-дизайна.

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

#### Наименование ЭБС

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ. Включает библиографические описания книг, электронных изданий, статей из журналов и газет, находящихся в фонде библиотеки. Доступ свободный. <http://library.asu.edu.ru>

<p><b>Цифровой образовательный ресурс IPRsmart:</b>  - ЭОР № 1 – программа для ЭВМ «Автоматизированная система управления цифровой библиотекой IPRsmart»;  - ЭОР № 2 – электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «<b>РУССКИЙ КАК ИНОСТРАННЫЙ</b>»  <a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a></p>
<p><b>Электронно-библиотечная система BOOK.ru</b>  <a href="https://book.ru">https://book.ru</a></p>
<p><b>Образовательная платформа ЮРАЙТ,</b>  <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a></p>
<p><b>Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной</b></p>

<p>генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»  <a href="https://biblio.asu.edu.ru">https://biblio.asu.edu.ru</a>  <i>Учётная запись образовательного портала АГУ</i></p>
<p><b>Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»</b>  Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.  <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a>  <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i></p>
<p><b>Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»</b>  Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки»  <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a>  <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i></p>
<i>Наименование интернет-ресурса</i>
<p>Единое окно доступа к образовательным ресурсам  <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></p>
<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  <a href="https://minobrnauki.gov.ru">https://minobrnauki.gov.ru</a></p>
<p>Министерство просвещения Российской Федерации  <a href="https://edu.gov.ru">https://edu.gov.ru</a></p>
<p>Федеральное агентство по делам молодёжи (Росмолодёжь)  <a href="https://fadm.gov.ru">https://fadm.gov.ru</a></p>
<p>Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор)  <a href="http://obrnadzor.gov.ru">http://obrnadzor.gov.ru</a></p>
<p>Информационно-аналитический портал государственной программы Российской Федерации «Доступная среда»  <a href="http://zhit-vmeste.ru">http://zhit-vmeste.ru</a></p>
<p>Российское движение школьников  <a href="https://рдиш.рф">https://рдиш.рф</a></p>

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **7.1. Паспорт фонда оценочных средств**

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «**Программирование промышленных контроллеров**» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
<i>Тема 1. Назначение и функции программируемых логических контроллеров (ПЛК)</i>	ПК-2	Контрольные и тестовые вопросы
<i>Тема 2. Модули ПЛК</i>	ПК-2	Контрольные и тестовые вопросы
<i>Тема 3. Языки и среды программирования ПЛК</i>	ПК-2	Контрольные и тестовые вопросы
<i>Тема 4. Подключение контроллеров к промышленным сетям</i>	ПК-2	Контрольные и тестовые вопросы

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

**Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке

Шкала оценивания	Критерии оценивания
	ВЫВОДОВ
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

### 7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

#### Примерный перечень тестовых заданий

1 Выберите функции, характерные для ПЛК:

- а) отображение информации;
- б) сбор показаний с датчиков;
- в) выполнение алгоритмов управления;
- г) подача управляющих команд на актуаторы

2 Какие из указанных языков программирования ПЛК определены стандартом IEC-61131-3?

- а) C++
- б) FBD,
- в) Java,
- г) ST,
- д) Python,
- е) LD

3 Чем отличается функциональный блок от функции?

- а) зависит от многих переменных;
- б) сохраняет свое состояние;
- в) используется только в языке FBD;
- г) ничем.

4 Как называются переменные, значения которых передаются в исполнительные модули ПЛК?

- а) глобальные;
- б) внешние;
- в) входящие;
- г) исходящие

5 Какой модуль ПЛК регистрирует показания дискретных датчиков?

- а) аналогового ввода;
- б) дискретного ввода;
- в) коммуникационный;
- г) дискретного вывода.

6 От чего зависит размер данных телеизмерений?

- а) от протокола передачи данных;
- б) от точности датчика;
- в) от разрядности АЦП модуля аналогового ввода;
- г) размер ТИ всегда 2 байта, ни от чего не зависит .

7 Какие данные могут быть помещены в ячейку только для чтения протокола ModBus?

- а) ТИ;
- б) ТС;
- в) ТУ;
- г) ТР.

8 Что такое "литеральная константа"?

- а) значение, заданное в разделе объявлений;
- б) значение заданное в тексте программы;
- в) общеизвестное значение;
- г) нет такого понятия.

9 Что такое датчик?

- а) преобразователь измеряемой величины в электрический сигнал;
- б) средство измерения физической величины;
- в) прибор для визуальных измерений;
- г) резистор, изменяющий свое сопротивление при изменении внешних условий.

10 Какой датчик называется дискретным?

- а) у которого два состояния;
- б) который выдает сигнал в заданные моменты времени;
- в) который выдает сигнал квантованный по значению;
- г) который выдает цифровой сигнал.

11 Какой модуль ПЛК может подавать команды ТУ на актуаторы?

- а) аналогового ввода;
- б) аналогового вывода;
- в) дискретного ввода;
- г) дискретного вывода;
- д) никакой из перечисленных.

12 Для чего используются внутренние переменные пользовательской задачи?

- а) для записи значений с датчиков;
- б) для подачи команд управления;
- в) для сохранения промежуточных результатов вычислений;
- г) для хранения уставок телерегулирования.

13 Что делает в программе оператор?

- а) изменяет значения переменных;
- б) удаляет лишние объекты;
- в) изменяет порядок следования инструкций;
- г) сохраняет данные в файл.

14 Проверка синтаксиса:

- а) гарантирует работоспособность программы;
- б) определяет соответствие кода программы правилам языка программирования;
- в) указывает на логические ошибки в программе;
- г) определяет соответствие программы конфигурации ПЛК.

15 Симулятор ПЛК используется для:

- а) обучения программированию;
- б) отладки программ и алгоритмов;
- в) замещения ПЛК компьютером;

г) проверки синтаксиса программы.

16 Функции ПЛК в общей схеме автоматизации?

- а) главный пункт сбора данных;
- б) предоставление пользовательского интерфейса;
- в) сбор данных с первичных преобразователей;
- г) передача данных по промышленной сети.

17 Язык релейных схем (LD):

- а) используется для создания систем на реле;
- б) применяется специалистами по релейным схемам для программирования ПЛК;
- в) является языком самого низкого уровня;
- г) не используется для программирования ПЛК.

18 Сколько раз будет обработано нажатие пользователем кнопки, подключенной к модулю

дискретного ввода, в течении одной секунды, если цикл контроллера составляет 250 мс?

- а) 1 раз;
- б) 4 раза;
- в) 40 раз;
- г) 25 раз.

19 Как осуществляется диагностика промышленного контроллера, не имеющего пользовательского интерфейса?

- а) мобильными инструментами диагностики;
- б) дистанционно;
- в) в симуляторе;
- г) не осуществляется.

20 Может ли ПЛК применяться без модулей ввода вывода?

- а) нет;
- б) может для выполнения алгоритмов управления;
- в) может для коммуникационных целей;
- г) может, но без выполнения пользовательской задачи.

### **Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен / зачёт / дифференцированный зачёт**

- 1 Общая схема автоматизации технологических процессов.
- 2 Место и назначение устройств сбора- передачи данных (УСПД).
- 3 Характерные черты ПЛК, выделяющие их в отдельный класс УСПД.
- 4 Отличие ПЛК от микроконтроллеров.
- 5 Функции ПЛК.
- 6 Типы данных в ПЛК.
- 7 Коммуникационные возможности ПЛК.
- 8 Протоколы передачи данных, применяемые в промышленных сетях.
- 9 Промышленные стандарты на ПЛК.
- 10 Модульная архитектура ПЛК.
- 11 Модули ввода и их функции.
- 12 Модули вывода и их функции.

- 13 Коммуникационные модули и их назначение.  
 14 Функции модуля центрального процессора.  
 15 Операционная система ПЛК.  
 16 Среда выполнения пользовательских задач.  
 17 Конфигурация ПЛК.  
 18 Параметры отдельных модулей. Журнал работы ПЛК.  
 19 Языки программирования ПЛК.  
 20 Стандарт IEC 61131- 3  
 21 Назначение, состав и функции программного обеспечения для программирования ПЛК.  
 22 Обобщенная структура ПЛК.  
 23 Программы, управляемые потоком данных.  
 24 Отладка программ в ПЛК.

**Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<b>Код и наименование проверяемой компетенции ПК-2</b>				
1.	Задание закрытого и комбинированного типа	Какая задача решается с помощью встроенной функции таймера? А) Хранение значения переменной Б) Регистрация изменения состояния входа В) Задержка выполнения программы на заданное время Г) Преобразование числового значения в строку символов	<b>В)</b> Задержка выполнения программы на заданное время	2
2.		Что такое гальваническое разделение в модулях ПЛК? А) Возможность подключения множества устройств одновременно Б) Увеличение пропускной способности шины передачи данных В) Изоляция цепей управления и сигналов ввода-вывода для защиты от помех Г) Повышение скорости обработки сигнала	<b>В)</b> Изоляция цепей управления и сигналов ввода-вывода для защиты от помех	2
3.		Какой стандарт описывает языки программирования ПЛК? А) ISO 9001 Б) IEEE 802.3 В) IEC 61131-3 Г) ANSI C++ Standard	<b>В)</b> IEC 61131-3	2
4.		Какие типы переменных используются в языках программирования ПЛК	<b>В)</b> Булевы, байтово-ориентированные, целочисленные,	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		согласно стандарту IEC 61131-3? А) Только булевые и целые числа Б) Булевые, целые, вещественные, строковые В) Булевые, байтово-ориентированные, целочисленные, вещественные, временные интервалы, строки Г) Только строковые и массивы	вещественные, временные интервалы, строки Г) Только строковые и массивы	
5.		Что обеспечивает интерфейсный модуль в структуре ПЛК? А) Управление температурным режимом системы Б) Связь контроллера с удалёнными устройствами и шинами передачи данных В) Создание резервированных каналов связи Г) Реализацию виртуальных функций и блоков Кратко обоснуйте ответ	Б) Связь контроллера с удалёнными устройствами и шинами передачи данных  Интерфейсный модуль в ПЛК служит физическим и логическим адаптером для подключения контроллера к различным промышленным сетям (Profibus, Ethernet/IP, Modbus и др.) и устройствам ввода-вывода, обеспечивая обмен данными. Остальные функции — управление температурой, резервирование каналов или реализация виртуальных функций — являются задачами других специализированных модулей (например, аналогового ввода, модулей связи с резервированием или программной среды).	6
6.	Задание открытого типа	Опишите назначение и функциональные возможности промышленного контроллера.	Программируемый логический контроллер (ПЛК) предназначен для автоматизации технологических процессов в промышленности.	15

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>Основные функции включают сбор данных с датчиков, обработку полученных значений, управление исполнительными механизмами и поддержание заданных режимов работы оборудования. Контроллеры способны оперативно реагировать на изменение условий производства благодаря высокоскоростной обработке сигналов, обеспечивая стабильность технологического процесса даже в условиях интенсивных нагрузок и экстремальных воздействий окружающей среды.</p>	
7.		<p>Объясните, почему важно использование стандартных языков программирования ПЛК (IEC 61131-3)?</p>	<p>Использование стандартов позволяет разработчикам создавать переносимый код, применяя универсальные подходы к проектированию управляющих программ. Это снижает затраты на обучение персонала, упрощает обслуживание и модернизацию программного обеспечения, повышает надежность и безопасность автоматизированных систем. Стандартизация способствует совместимости компонентов разных производителей, расширению возможностей</p>	15

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			интеграции решений и созданию унифицированной документации.	
8.		Чем отличается интерфейсный модуль от модуля аналогового ввода-выхода?	Интерфейсный модуль служит для организации взаимодействия между различными компонентами системы управления и периферийными устройствами, такими как датчики, приводы, операторские станции и др., поддерживая протоколы обмена данными. Аналоговый ввод-вывод же предназначен непосредственно для преобразования непрерывных физических величин (температуры, давления, напряжения и тока) в цифровые сигналы, воспринимаемые центральным процессором контроллера, и наоборот.	15
9.		Какие факторы влияют на выбор типа промышленного контроллера для конкретного проекта?	Основными факторами являются требования к производительности и надёжности системы, количество входов и выходов, необходимость поддержки определённых протоколов связи, условия эксплуатации (например, температура, влажность, вибрация), стоимость оборудования и программное обеспечение для разработки приложений. Также учитываются возможные перспективы модернизации и	15

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			расширения системы в будущем.	
10.		Расскажите о концепции промышленной коммуникации и её роли в управлении производственными процессами.	Промышленная коммуникация подразумевает обмен информацией между оборудованием, системами контроля и диспетчерскими центрами посредством специализированных сетевых технологий (CAN, Ethernet/IP, Profibus, Modbus и др.). Она необходима для реализации распределённой архитектуры управления, повышения гибкости производственных линий, снижения затрат на техническое обслуживание и увеличения общей эффективности предприятия. Благодаря ей возможна интеграция разнородных систем и повышение уровня автоматизации всех этапов производственного цикла.	15

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

**Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
<b>3 семестр</b>				
1.	Коллоквиум	2/15* 3/5**	30* / 15**	
2.	Контрольная работа	2/15* 3/5**	30* / 15**	
3.	Практические занятия	1/15* 1/5**	15* / 5**	
4.	Технологические карты	1/15* 1/5**	15* / 5**	
<b>Всего</b>			<b>90* / 40**</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
5.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		4	
6.	Активная работа на занятиях и своевременное выполнение заданий		4	
7.	Доклад по теме реферата		2	
	Итого		10	
<b>Дополнительный блок**</b>				
8.	Экзамен		50	
<b>Итого</b>			<b>100</b>	

[Примечание: \* – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Зачёт» / «Дифференцированный зачёт», \*\* – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Экзамен»]

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов.

**Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-2
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-2
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-2
Не своевременное выполнение задания	-2

**Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69		
60–64	3 (удовлетворительно)	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	
		Зачтено
		Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Основная литература

1. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка: учебно-практическое пособие / Ю. Н. Федоров. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2016 — 928 с. — ISBN 978-5-9729-0019-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/5060.html>

2. Федоров, Ю. Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Ю. Н. Федоров. — Москва: Инфра-Инженерия, 2013 — 576 с. — ISBN 978-5-9729-0039-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13543.html>

3. Петренко, Ю.Н. Программное управление технологическими комплексами в энергетике: учеб. пособие / Ю. Н. Петренко, С. О. Новиков, А. А. Гончаров - Минск: Выш. шк., 2013 - 407 с. - ISBN 978-985-06-2227-3. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. — URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850622273.html>

### 8.2. Дополнительная литература

1. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И. В. Петров; под редакцией В. П. Дьяконова. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2016 — 254 с. — ISBN 5-98003-079-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90376.html>

### 8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

<p><b>Цифровой образовательный ресурс IPRsmart:</b> - ЭОР № 1 – программа для ЭВМ «Автоматизированная система управления цифровой библиотекой IPRsmart»; <a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a></p>
<p><b>Электронно-библиотечная система BOOK.ru</b> <a href="https://book.ru">https://book.ru</a></p>
<p><b>Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»</b> <a href="https://biblio.asu-edu.ru">https://biblio.asu-edu.ru</a> <i>Учётная запись образовательного портала АГУ</i></p>
<p><b>Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»</b> Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a> <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i></p>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изложении и изучении дисциплины используется следующее материально-техническое обеспечение:

- 1) действующее лабораторное оборудование;

2) плакаты

3) мультимедийное оборудование лекционных аудиторий.

При самостоятельной проработке домашних заданий и написания индивидуальных работ студентам рекомендуется пользоваться библиотечным фондом литературы (учебниками и периодическими изданиями), а также методическими указаниями по выполнению самостоятельных, лабораторных, практических работ.

Лекционные (интерактивные) занятия проходят в аудиториях главного корпуса, либо в других аудиториях, оснащенных необходимым мультимедийным оборудованием.

Дисциплина обеспечена необходимыми графическими иллюстрациями, презентациями, фрагментами фильмов, комплекты плакатов, наглядных пособий и демонстрационных программ.

## **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).