МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____

__ _____ 2021 г.

Дискретно-логические системы управления

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Автоматика, электроника и вычислительная техника**
Учебный план	15.03.04-15-1-3933-zaoch-2vsh_sn.plx направление 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств профиль - "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)"
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	36	Виды контроля на курсах:
в том числе:		зачеты 2
аудиторные занятия	10	
самостоятельная работа	26	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	**2**		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	26	26	26	26
Итого	36	36	36	36

Программу составил(и):
старший преподаватель, Трушников М.А. _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматика, электроника и вычислительная техника

Зав. кафедрой Силаев А.А.

Рабочая программа дисциплины
Дискретно-логические системы управления

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
И ПРОИЗВОДСТВ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015г. №200)

составлена на основании учебного плана:
направление 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств
профиль - "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)"
утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 30.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.
Декан факультета _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры

Автоматика, электроника и вычислительная техника

Протокол от __ _____ 2018 г. № __
Зав. кафедрой Силаев А.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры

Автоматика, электроника и вычислительная техника

Протокол от __ _____ 2019 г. № __
Зав. кафедрой Силаев А.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры

Автоматика, электроника и вычислительная техника

Протокол от __ _____ 2020 г. № __
Зав. кафедрой Силаев А.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры

Автоматика, электроника и вычислительная техника

Протокол от __ _____ 2021 г. № __
Зав. кафедрой Силаев А.А.

Год	Раздел РП	**Внесенные изменения**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью изучения дисциплины является изучение проблем проектирования дискретно-логических систем управления промышленной электроавтоматики, реализуемой на различной элементной базе: релейно-контактных схемах, бесконтактных интегральных микросхемах и на основе программируемых логических контроллеров (ПЛК).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.09
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Вычислительные машины, системы и сети
2.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.3	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
2.1.4	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
2.1.5	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.2	Вычислительные машины, системы и сети
2.2.3	Защита интеллектуальной собственности
2.2.4	Патентоведение
2.2.5	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
2.2.6	Диагностика и надежность автоматизированных систем
2.2.7	Преддипломная практика
2.2.8	Технические средства автоматизации

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-6: способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ПК-22: способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- способы проведения оценки состояния и динамики производственных объектов при помощи современных микропроцессорных устройств;
3.1.2	-методику компоновки лабораторных стендов на основе микропроцессорной техники при разработке программ учебных дисциплин и курсов;
3.1.3	- основы цифровой техники на дискретных элементах;
3.1.4	- основы построения систем связи с использованием цифровой техники, в том числе микропроцессоров и микроконтроллеров;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- применять неодходимые методы и средства анализа диагностики состояния и динамики производственных процессов при написании управляющих программ для промышленных контроллеров;

3.2.2	- составлять управляющие программы на стандартных языках, входящих в МЭК 61131 -3 (FBD,IL,SFC,ST,LD);
3.2.3	-ставить задачи по компоновке и производить модернизацию учебных стендов с применением современной микропроцессорной техники;
3.2.4	- проектировать цифровые системы как на дискретных элементах, так и с применением микроконтроллеров и микропроцессоров;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	-навыками оценки качества полученных результатов при проведении диагностики состояния и динамики производственных объектов с помощью современных микропроцессорных устройств;
3.3.2	-навыками, необходимыми для разработки и отладки программного обеспечения АСУТП при модернизации лабораторных стендов;
3.3.3	-методами построения систем связи с использованием цифровой техники, в том числе микропроцессоров и микроконтроллеров;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Интре ракт.	Примечание
	Раздел 1. Применение математической логики для построения дискретных систем управления						
1.1	Логические функции /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Использование IL-инструкций для программирования логических промышленных контроллеров /Лаб/	2	0,5	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Компоновка, подключение и программирование логического контроллера Ломиконт. /Лаб/	2	0,5	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Законы алгебры логики /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.5	Выражение одних логических функций через другие /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. Нормальные формы логических функций						
2.1	Элементарные конъюнкции и дизъюнкции. /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Моделирование системы автоматического регулирования с применением контроллерных средств. /Лаб/	2	0,5	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Программирование контроллеров на языках FBD и IL-инструкций. /Лаб/	2	0,5	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.4	Использование FBD блоков для программирования логических промышленных контроллеров. /Пр/	2	1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.3 Э1 Э3 Э4	0	

2.5	Реализация графической трассировки переменных на основе элемента «Бегущая строка» в программном пакете CoDeSys /Лаб/	2	0,3	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.6	Конституенты единицы и нуля /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
2.7	Компоновка, подключение и программирование логического контроллера Ремиконт. /Пр/	2	1,8	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.3 Э1 Э2	0	
2.8	Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
2.9	Знакомство с программным пакетом CoDeSys /Лаб/	2	0,2	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.10	Решение прикладных задач моделирования систем автоматического регулирования на промышленных контроллерах. /Пр/	2	0,2	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.3 Э1 Э3	0	
	Раздел 3. Минимизация логических функций						
3.1	Метод непосредственного упрощения /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э2 Э3	0	
3.2	Синтез дискретных управляющих устройств /Лаб/	2	0,2	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.3 Л3.4 Э2 Э3	0	
3.3	Метод Карно /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э2 Э3	0	
3.4	Контрольная работа "Дискретная система управления с использованием языка SFC (по вариантам)" /Ср/	2	26	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Синтез однотактных систем управления						
4.1	Общие положения /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э2 Э3	0	
4.2	Решение прикладных задач моделирования систем управления специальными техническими средствами на промышленных контроллерах. /Пр/	2	0,2	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.2 Э2 Э3	0	
	Раздел 5. Синтез многотактных систем управления						
5.1	Основные сведения по общей теории дискретных автоматов /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
5.2	Методика упрощенного синтеза дискретных систем управления /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
5.3	Особенности синтеза релейно-контактных систем управления /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э3	0	

5.4	Программирование в среде CoDeSys на языках FBD и LD. Реализация логических функций. Генератор импульсов. /Лаб/	2	0,2	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.3 Л3.4	0	
5.5	Построение дискретных систем управления в базисе элементов И–НЕ /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э2 Э3	0	
	Раздел 6. Синтез систем управления со сложными циклами.						
6.1	Методика синтеза дискретных систем управления с последовательными циклами /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э2 Э3	0	
6.2	Реализация на языке FBD и CFC управления освещением. /Лаб/	2	0,2	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.3 Л3.4 Э3	0	
6.3	Моделирование переходных процессов в интегрирующем звене (язык CFC) /Пр/	2	0,2	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.2 Э1 Э2	0	
6.4	Параллельные циклы, условные переходы, подпрограммы /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э2 Э3	0	
	Раздел 7. Инструментальная система программирования логических контроллеров CoDeSys						
7.1	Графический язык последовательных функциональных схем SFC /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
7.2	Реализация управления 3-х цветной гирляндой на языке LD. /Лаб/	2	0,2	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
7.3	Моделирование переходных процессов в апериодическом звене (язык CFC). /Пр/	2	0,2	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.2 Э2 Э3	0	
7.4	Графический язык диаграмм функциональных блоков – FBD /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э2 Э3	0	
7.5	Реализация циклограммы на языке FBD, CFC, ST /Лаб/	2	0,2	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
7.6	Язык релейных диаграмм LD /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э3	0	
7.7	Структурированный текст ST /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
7.8	Моделирование САР для устойчивого и нейтрального объекта управления (на интегрирующем и апериодическом звене) (язык CFC). /Пр/	2	0,2	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.2 Э1 Э3	0	
7.9	Язык IL – список команд /Лек/	2	0,1	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	

7.10	Реализация дискретного автомата на языке FBD и CFC, ST, LD(по вариантам). /Лаб/	2	0,25	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.3 Л3.4 Э1	0	
7.11	Реализация циклического управления на языке SFC. /Лаб/	2	0,25	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.3 Л3.4 Э2 Э3	0	
7.12	Построение системы дискретного управления. /Пр/	2	0,2	ПК-6 ПК-22	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.2 Э1 Э3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к Зачету
1. Связь между булевыми функциями двух переменных.
2. Реализация логических функций. Генератор импульсов
3.Комплексы проектирования МЭК 61131-3.
4.Инструменты комплексов программирования ПЛК. Встроенные редакторы.
5.Законы и тождества булевой алгебры.
6.Целочисленные типы данных. Логический тип.
Действительные типы. Интервал времени. Строки.
7.Двойственность и равнозначность формул булевой алгебры.
8. Структуры. Перечисления. Псевдонимы типов. Специфика реализации типов данных CoDeSys.
8.Формальное определение конечного автомата
9.Табличные способы задания конечного автомата.
10.Задание конечного автомата в виде графа.
11.Матричный способ задания конечного автомата.
12.Анализ конечных автоматов.
13.Языки МЭК. Семейство языков МЭК. Диаграммы SFC.
14.Список инструкций IL. Структурированный текст ST. Релейные диаграммы LD. Функциональные диаграммы FBD.
15.Специфика языка линейных инструкций (формат инструкции, аккумулятор, переход на метку, модификаторы, операторы, вызов функции, функционирование в режиме исполнения).
16.Специфика языка структурированного текста ST (выражения, порядок вычисления выражений, оператор выбора IF, оператор множественного выбора CASE, Циклы WHILE, REPEAT, FOR Прерывание итераций операторами EXIT и RETURN, итерации на базе рабочего цикла ПЛК).
17.Специфика зыка релейных диаграмм FBD(отображение POU, порядок выполнения FBD, инверсия логических сигналов, соединители и обратные связи, метки, переходы и возврат,
выражения ST и FBD).
18.Специфика языка последовательных и функциональных схем SFC (шаги, переходы, начальный шаг, параллельные ветви, переход на произвольный шаг, упрощенный SFC, стандартный SFC, классификаторы действий, внутренние переменные шага и действия, функциональные блоки и программы SFC).
19.Стандартные компоненты языков МЭК. Операторы и функции. Арифметические операторы, операторы битового сдвига, логические битовые операторы, операторы выбора и
ограничения, операторы сравнения, математические функции, строковые функции.
20.Стандартные функциональные блоки (таймеры, триггеры, детекторы импульсов, счетчики). Расширенные библиотечные компоненты (гистерезис, пороговый сигнализатор, интегрирование, дифференцирование, интерполяция зависимостей).

5.2. Темы письменных работ

Контрольная работа "Дискретная система управления с использованием языка SFC (по вариантам)"

5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины (РПД) обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты заданий, тесты, вопросы к промежуточной аттестации. Фонд оценочных средств является Приложением к данной РПД

5.4. Перечень видов оценочных средств

типовые задания для проведения лабораторных/практических работ,
контрольные вопросы для отчета лабораторных работ,
комплекты тестовых заданий,
вопросы к зачету.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Гольцов, А. С. [и др.]	Промышленные контроллеры [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://library.volpi.ru	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2011	эл. изд.
Л1.2	Трушников, М. А.	Дискретно-логические системы управления [Электронный ресурс]: учебное поосбие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	эл. изд.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Севастьянов Борис Георгиевич	Реализация дискретных систем управления на контроллерах: Учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2011	25
Л2.2	Глухов, М.М., Шишков, А.Б.	Математическая логика. Дискретные функции.Теория алгоритмов: учебное пособие	СПб.: Лань, 2012	20
Л2.3	Трушников, М. А. [и др.]	Программные и аппаратные средства систем управления. Вып. 4 [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	эл. изд.

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Бурцев, А.Г., Севастьянов, Б.Г.	Программная реализация технологической сигнализации на промышленных контроллерах Phoenix Contact. Вып.1 [Электронный ресурс] : методические указания - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	эл. изд.
Л3.2	Савчиц, А. В.	Промышленные контроллеры. выполнение семестровой (контрольной) работы [Электронный ресурс] : методические указания - http://library.volpi.ru	Волжский: [Б.и.], 2016	эл. изд.
Л3.3	Трушников, М. А. [и др.]	Лабораторный практикум по программированию промышленных контроллеров на языках МЭК [Электронный ресурс] : методические указания - http://library.volpi.ru	Волжский: ВПИ (филиал) ВолГТУ, 2016	эл. изд.
Л3.4	Трушников, М. А.	Лабораторный практикум по автоматизации технологических процессов в программе codesys [Электронный ресурс] : методические указания - http://library.volpi.ru	Волжский: [Б.и.], 2016	эл. изд.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт библиотеки ВПИ (филиал)ВолгГТУ: http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp
Э2	Электронно-библиотечная система "Лань": http://www.e.lanbook.com/
Э3	Электронная-библиотечная система ВолгГТУ: http://library.vstu.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система "Юрайт": https://www.biblio-online.ru/

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Программное обеспечение для проведения лабораторных работ и практических занятий:
7.3.1.2	MS Windows Server 2008, MS Windows 7. Подписка Microsoft Imagine Premium
7.3.1.3	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4
7.3.1.4	Сублицензионный договор № Tr000150654 (подписка на 2017-2018гг)
7.3.1.5	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 (подписка на 2016-2017гг)
7.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 (подписка на 2015-2016гг)
7.3.1.7	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015гг)
7.3.1.8	Сублицензионный договор № Tr018575 (подписка на 2013-2014гг)
7.3.1.9	MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium
7.3.1.10	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4
7.3.1.11	Сублицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)
7.3.1.12	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)

7.3.1.13	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)
7.3.1.14	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)
7.3.1.15	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг) ежегодное продление
7.3.1.16	MS Office 2007 Лицензия № 43344861 (бессрочная)
7.3.1.17	MS Office 2007 Лицензия № 44780109 (бессрочная)
7.3.1.18	MS Office 2003 Лицензия № 41449069 (бессрочная)
7.3.1.19	CoDeSys V2.3 (свободное ПО https://www.codesys.com/the-system/licensing.html)
7.3.1.20	Codesys v3.4 (свободное ПО https://www.codesys.com/the-system/licensing.html)
7.3.1.21	PC WORX Express (свободное ПО https://www.phoenixcontact.com)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ): http://www1.fips.ru
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY: https://elibrary.ru/defaultx.asp
7.3.2.3	Информационно-поисковая система патентов: https://patents.google.com/
7.3.2.4	Электронно-библиотечная система "Лань": http://www.e.lanbook.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	ВПИ (филиал) ВолгГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом по дисциплине.
7.2	
7.3	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью (учебная доска, посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.
7.4	
7.5	При проведении занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по темам рабочей программы дисциплины.
7.6	
7.7	Материально-техническое обеспечение включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием:
7.8	
7.9	1) Лаборатория А-01
7.10	1 сервер, 9 компьютеров.
7.11	Лабораторная установка Beckhoff CX9001-1101
7.12	Контроллер Simatic C7-635
7.13	Робот МП-11 – 2 шт.
7.14	Робот МП-9с – 1 шт.
7.15	2) Лаборатория А-26
7.16	1 сервер, 9 компьютеров.
7.17	
7.18	Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Методический кабинет кафедры ВАЭ А-25, читальный зал библиотеки, вычислительный центр ВПИ.
7.19	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7.20	

7.21	Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории ВПИ (филиал) ВолгГТУ, так и вне его.

8. МЕТОДИЧЕСТКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основными видами занятий по дисциплине являются аудиторные занятия: лекции, практические занятия и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студента.

Лекции

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.
В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.
В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.
В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.
Рекомендуется изучить и отработать прослушанные лекции без промедления – это значительно сэкономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Лабораторные работы

Лабораторные занятия предназначены для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала. В ходе проведения лабораторной работы используются методические указания по дисциплине.

Практические занятия

Практические занятия построены следующим образом: для каждого раздела (темы) рассматриваются примеры решения задач и выполнения заданий, а затем предоставляются комплекты задач и заданий для самостоятельного решения. В случае неправильного решения обучающемуся предлагается повторить соответствующий раздел теоретической части, после чего вернуться к решению комплекта задач и заданий.
Выполнение и защита практической работы предполагает интерактивный обмен информацией с преподавателем. Для успешного выполнения практических работ рекомендуется заранее ознакомиться с целью и содержанием практической работы, повторить теоретический материал, иметь конспект лекционного занятия по соответствующей теме.

Самостоятельная работа

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, электронно-библиотечными ресурсами и информационно-справочными системами, являющиеся основными методами самостоятельного овладения знаниями.

Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся, по мере необходимости, с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).