

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Дзержинский политехнический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

 А.М. Петровский
« 11 »  2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.5 Интегрированные системы проектирования и управления
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Разработка автоматизированных систем управления

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Кафедра-разработчик Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Объем дисциплины 324/9

часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет, экзамен

Разработчик: д.т.н., профессор В.П. Луконин

Дзержинск, 2021

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 09 августа 2021 года № 730 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 01.10. 2021 г. № 1

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы
протокол от 11.10.2021 № 2

Зав. кафедрой к.т.н, доцент



(подпись) Л.Ю.Вадова

СОГЛАСОВАНО:


Заведующий выпускающей кафедрой Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

к.т.н, доцент



(подпись) Л.Ю. Вадова

Начальник ОУМБО



(подпись) И.В. Старикова

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО:

Б1.В.09.5/21.АТПП
АТПП 218

«11» 10 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	2
1.1	Цель освоения дисциплины:	2
1.2	Задачи освоения дисциплины (модуля):	2
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	2
3	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	2
4	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4.1	Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	5
4.2	Содержание дисциплины, структурированное по темам	
5	ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТО ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
5.1.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	17
5.2.	Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	19
6.	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
6.1.	Учебная литература	21
6.2.	Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	21
7.	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
7.1.	Перечень информационных справочных систем.....	21
7.2.	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины	21
8.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	22
9.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	23
10	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ...24	
10.1.	Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	24
10.2.	Методические указания для занятий лекционного типа	25
10.3.	Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	25
10.4.	Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	26
11.	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	26
11.1.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости.....	26
11.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине	27

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Целью освоения дисциплины являются:

- освоение человеко-машинного интерфейса;
- разработка практических мероприятий по совершенствованию систем автоматизации.

1.2 ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

- изучение технологий и критериев выбора систем SCADA;
- проектирование среднего и верхнего уровней АСУТП с выбором промышленных периферийных устройства и устройств связи с объектами.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Интегрированные системы проектирования и управления включена в обязательный перечень дисциплин вариативной части, определяющей направленность образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Средства автоматизации и управления, Программирование и алгоритмизация.

Дисциплина Интегрированные системы проектирования и управления является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Технические средства автоматизации, Проектирование автоматизированных систем, Автоматизация технологических процессов и производств.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1

Формирование компетенции ПК-1 дисциплинами
Очное обучение

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию ПК-1 совместно	Коды индикаторов							
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
Автоматизация управления жизненным циклом продукции								ИПК 1.1
Управление качеством								ИПК 1.1
Проектирование автоматизированных систем								ИПК 1.2
Технические средства автоматизации							ИПК 1.1	
Теоретическая механика		ИПК 1.3						

Прикладная механика					ИПК 1.3			
Технологические процессы автоматизированных производств			ИПК 1.1					
Интегрированные системы проектирования и управления						ИПК 1.3	ИПК 1.3	
Проектно-технологическая практика				ИПК 1.1				
Преддипломная практика								ИПК 1.2
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								ИПК 1.1

Таблица 2

Формирование компетенции ПК-1 дисциплинами
Заочное обучение

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию ПК-1 совместно	Коды индикаторов				
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Автоматизация управления жизненным циклом продукции					ИПК 1.1
Управление качеством					ИПК 1.1
Проектирование автоматизированных систем					ИПК 1.2
Технические средства автоматизации					ИПК 1.1
Теоретическая механика		ИПК 1.3			
Прикладная механика			ИПК 1.3		
Технологические процессы автоматизированных производств				ИПК 1.1	
Интегрированные системы проектирования и управления				ИПК 1.3	ИПК 1.3
Проектно-технологическая практика			ИПК 1.1		
Преддипломная практика					ИПК 1.2
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР					ИПК 1.1

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-1 Способен участвовать в разработке проектов по автоматизации технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в совершенствовании данных процессов, средств и систем	ИПК 1.3 Принимает участие в разработке обобщённых вариантов решения проблем, анализе вариантов и выборе оптимального варианта в целях повышения технологических возможностей технологических процессов	Знать: задачи, решаемые с помощью средств человеко-машинного интерфейса, назначение, технологии и критерии выбора систем SCADA; существующие промышленные периферийные устройства и устройства связи с объектами	Уметь: разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством	Владеть: навыками практического внедрения мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции на производстве	2 контрольных работы	Вопросы для устного собеседования и решения задач: билеты (20 билетов)

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зач.ед./324 часа, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		6	7
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	108	53	55
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	102	51	51
- лекции (Л)	34	17	17
- лабораторные работы (ЛР)	68	34	34
- практические занятия (ПЗ)	-	-	-
- практикумы (П)	-	-	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	6	2	4
- групповые консультации по дисциплине	4	2	2
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2	-	2
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: курсовая работа - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата (доклада, эссе)	-	-	-
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	162	91	71
Вид промежуточной аттестации экзамен	Зачет, экзамен / 54	Зачет	Экзамен /54
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	324/9	144/4	180/5

Таблица 4

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
для студентов заочного обучения**

Вид учебной работы		Всего часов	Курс	
			4	5
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:		38	16	22
1.1. Аудиторные занятия (всего)		32	14	18
в том числе:	Лекции (Л)	12	4	8
	Лабораторные работы (ЛР)	20	10	10
	Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
	Практикумы	-		
1.2. Внеаудиторные занятия (всего)		6	2	4
групповые консультации по дисциплине		4	2	2
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)		2	-	2
индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:				
- по проектированию: проект (курсовая работа)		-	-	-
- по выполнению контрольных работ		-	-	-
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		273	124	149
Вид промежуточной аттестации (экзамен)		Зачет, экзамен/13	Зачет/4	Экзамен/9
Общая трудоёмкость, ч./зачетные единицы		324/9	144/4	180/5

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки и (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
6 семестр									
ПК-1, ИПК-1.1	Раздел 1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами								
	Тема 1.1. Общие сведения о интегрированных системах автоматизации	4	-	-	25	Подготовка к лекциям. 6.1.1: с. 15-28; 6.2.1: с. 6-9	Участие в групповых обсуждениях		
	Тема 1.2. Аппаратное обеспечение АСУТП	4	-	-	25	Подготовка к лекциям, тестированию. 6.1.1: с. 29-34; 6.2.1: с. 10-13	Собеседование		
	Лабораторная работа 1. Получение информационной нагрузки по функциональной схеме автоматизации	-	8	-	-		Обсуждение заданий, защита отчета		
	Лабораторная работа 2. Микропроцессорные логические модули LOGO импульсное реле	-	8	-	-		Обсуждение заданий, защита отчета		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки и (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Раздел 2. Интегрированные программно-технические комплексы контроля и управления								
	Тема 2.1. Общие сведения о интегрированных программно-технических комплексах	4	-	-	25	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: с. 48-57; 6.2.1: с. 15-17	Участие в групповых обсуждениях		
	Тема 2.2. Построение интегрированных систем на базе промышленных сетей передачи данных	5	-	-	16	Подготовка к лекциям, тестированию, практическим занятиям, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: с. 67-93; 6.2.1: с. 17-19	Собеседование		
	Лабораторная работа 3. Масштабирование значений с 15 %-ной компенсацией	-	8	-	-	Работа с теоретическим материалом по теме 6.2.1: с. 63-67	Обсуждение заданий, защита отчета		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки и (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Лабораторная работа 4. Обработка аналоговых выходных сигналов с 20%-ной компенсацией	-	10	-	-	Работа с теоретическим материалом по теме 6.2.1: с. 73-74	Обсуждение заданий, защита отчета		
	Итого по 6 семестру	17	34	-	91				
7 семестр									
ПК-1, ИПК-1.1	Раздел 3. Системы программирования интегрированных программно-технических комплексов на базе языков технологического программирования								
	Тема 3.1. Языки технологического программирования	4	-	-	20	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: с. 133-157; 6.2.1: с. 27-30	Собеседование		
	Тема 3.2. Системы программирования интегрированных программно-технических комплексов	4	-	-	20	Подготовка к лекциям, тестированию, практическим занятиям, выполнение заданий для самостоятельной работы.	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки и (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						6.1.1: с. 158-211; 6.2.1: с. 17-19			
	Лабораторная работа 5. Проектирование программно-логического управления в системах АСУТП с использованием пакета Step7 язык программирования LAD	-	8	-		Работа с теоретическим материалом по теме 6.2.1: с. 40-45	Обсуждение заданий, защита отчета		
	Лабораторная работа 6. Проектирование программно-логического управления в системах АСУТП с использованием пакета Step7 язык программирования STL	-	8	-		Работа с теоретическим материалом по теме 6.2.1: с. 40-45	Обсуждение заданий, защита отчета		
	Раздел 4. Системы визуализации: SCADA и HMI								
	Тема 4.1. Системы визуализации SCADA	4	-	-	20	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: с. 92-103	Собеседование		
	Тема 4.2. Системы визуализации HMI	5	-	-	11	Подготовка к лекциям, практическим занятиям,	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки и (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: с. 116-167			
	Лабораторная работа 7. Проектирование программно-логического управления с применением таймеров и счетчиков	-	8	-	-		Обсуждение заданий, защита отчета		
	Лабораторная работа 8. Проектирование систем визуализации на базе SCADA пакета WinCC	-	10	-	-		Обсуждение заданий, защита отчета		
	Итого по 6 семестру	17	34	-	71				
	ИТОГО по дисциплине	34	68	-	162				

Таблица 6

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки и (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
4 курс									
ПК-1, ИПК-1.1	Раздел 1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами								
	Тема 1.1. Общие сведения о интегрированных системах автоматизации	1	-	-	30	Подготовка к лекциям. 6.1.1: с. 15-28; 6.2.1: с. 6-9	Участие в групповых обсуждениях		
	Тема 1.2. Аппаратное обеспечение АСУТП	1	-	-	30	Подготовка к лекциям, тестированию. 6.1.1: с. 29-34; 6.2.1: с. 10-13	Собеседование		
	Лабораторная работа 1. Получение информационной нагрузки по функциональной схеме автоматизации	-	2	-	-		Обсуждение заданий, защита отчета		
	Лабораторная работа 2. Микропроцессорные логические модули LOGO импульсное реле	-	2	-	-		Обсуждение заданий, защита отчета		
	Раздел 2. Интегрированные программно-технические комплексы контроля и								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки и (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	управления								
	Тема 2.1. Общие сведения о интегрированных программно-технических комплексах	1	-	-	30	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: с. 48-57; 6.2.1: с. 15-17	Участие в групповых обсуждениях		
	Тема 2.2. Построение интегрированных систем на базе промышленных сетей передачи данных	1	-	-	34	Подготовка к лекциям, тестированию, практическим занятиям, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: с. 67-93; 6.2.1: с. 17-19	Собеседование		
	Лабораторная работа 3. Масштабирование значений с 15 %-ной компенсацией	-	2	-	-	Работа с теоретическим материалом по теме 6.2.1: с. 63-67	Обсуждение заданий, защита отчета		
	Лабораторная работа 4. Обработка аналоговых выходные сигналы с 20%-ной	-	4	-	-	Работа с теоретическим материалом по теме	Обсуждение заданий, защита		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки и (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
компенсацией						6.2.1: с. 73-74	отчета		
Итого по 4 курсу		4	10	-	124				
5 курс									
ПК-1, ИПК-1.1	Раздел 3. Системы программирования интегрированных программно-технических комплексов на базе языков технологического программирования								
	Тема 3.1. Языки технологического программирования	2	-	-	40	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: с. 133-157; 6.2.1: с. 27-30	Собеседование		
	Тема 3.2. Системы программирования интегрированных программно-технических комплексов	2	-	-	30	Подготовка к лекциям, тестированию, практическим занятиям, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: с. 158-211; 6.2.1: с. 17-19	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки и (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Лабораторная работа 5. Проектирование программно-логического управления в системах АСУТП с использованием пакета Step7 язык программирования LAD	-	2	-		Работа с теоретическим материалом по теме 6.2.1: с. 40-45	Обсуждение заданий, защита отчета		
	Лабораторная работа 6. Проектирование программно-логического управления в системах АСУТП с использованием пакета Step7 язык программирования STL	-	2	-		Работа с теоретическим материалом по теме 6.2.1: с. 40-45	Обсуждение заданий, защита отчета		
	Раздел 4. Системы визуализации: SCADA и HMI								
	Тема 4.1. Системы визуализации SCADA	2	-	-	40	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: с. 92-103	Собеседование		
	Тема 4.2. Системы визуализации HMI	2	-	-	39	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки и (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
					для самостоятельной работы. 6.1.2: с. 116-167				
	Лабораторная работа 7. Проектирование программно-логического управления с применением таймеров и счетчиков	-	2	-	-	Обсуждение заданий, защита отчета			
	Лабораторная работа 8. Проектирование систем визуализации на базе SCADA пакета WinCC	-	4	-	-	Обсуждение заданий, защита отчета			
	Итого по 5 курсу	8	10	-	149				
	ИТОГО по дисциплине	12	20	-	273				

5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

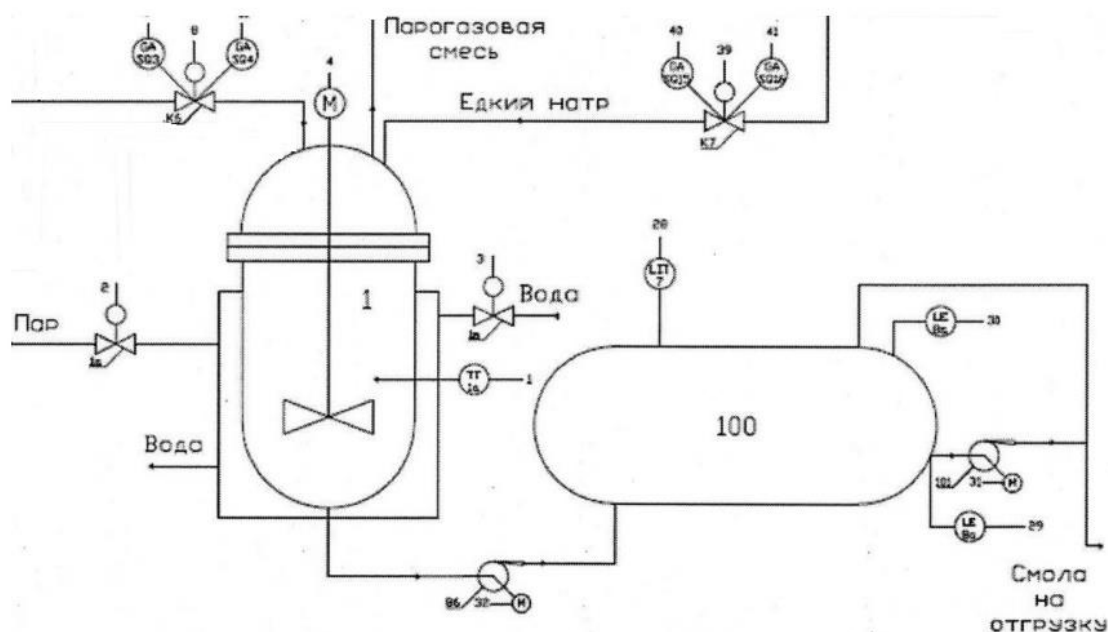
5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Задания к лабораторным работам

Пример заданий к лабораторным работам. Оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»

Задание

По представленной ФСА определить информационную нагрузку на систему управления и обосновать выбор модуля CPU контроллера



Перечень вопросов для обсуждения на лекционных и практических занятиях по дисциплине Б1.В.ОД.5 «Интегрированные системы проектирования и управления»

- 1 Функции и структуры интегрированных систем.
- 2 Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством.
- 3 Классификация систем управления.
- 4 Математическое, методическое и организационное обеспечение, программно-технические средства для построения интегрированных систем проектирования и управления.
- 5 Цели, задачи, функции, модели, функциональные и технические структуры АСУП.
- 6 Функциональные и технические структуры централизованных и распределенных АСУ ТП.
- 7 Выбор и расчет технических и программных средств распределенных АСУ ТП.

- 8 Анализ эффективности функционирования централизованных и распределенных АСУ ТП.
- 9 Иерархические функциональные структуры многоуровневых АСУТП.
- 10 Технические структуры двухуровневых иерархических АСУТП, выбор и расчет технических и программных средств для реализации системы.
- 11 Виды обеспечения АСУТП.
- 12 Автоматизированные рабочие места технологического персонала.
- 13 Структура микропроцессорных систем управления.
- 14 Место микропроцессорных управляющих контроллеров (МПК) в системах автоматизации и управления.
- 15 Требования предъявляемые к МПК.
- 16 Обобщенная структурная схема МПК.
- 17 Типы входных выходных сигналов в микропроцессорных системах управления.
- 18 Интерфейсы микропроцессорных устройств.
- 19 Проектирование схем подключения датчиков и исполнительных механизмов с микропроцессорным контроллерам.
- 20 Иерархическая структура ПТК: программная и аппаратная.
- 21 Классификация ПТК по видам объектов и распределению функций.
- 22 Понятие промышленной сети передачи данных.
- 22 Интеграция офисных и промышленных сетей передачи данных.
- 23 Понятия аппаратного и программного обеспечения промышленных сетей передачи данных.
- 24 Иерархия промышленных сетевых технологий. Расчет параметров сети.
- 25 Основные правила и нормативные документы регламентирующие применение программно-технических комплексов технологического контроля и управления (ПУЭ, ОПВБ).
- 26 Особенности построения программно-технических комплексов технологического контроля и управления.
- 27 Обобщенная структурная схема программно-технических комплексов технологического контроля и управления.
- 28 Отечественные программно-технические комплексы технологического контроля и управления
- 29 Зарубежные программно-технические комплексы технологического контроля и управления.
- 30 Программно-технические комплексы на базе встраиваемых промышленных компьютеров класса IBM PC
- 31 Основные правила и нормативные документы регламентирующие применение программно-технических комплексов для решения задач ПАЗ (ПУЭ, ОПВБ).
- 32 Надежность систем ПАЗ.
- 33 Особенности построения программно-технических комплексов противоаварийной защиты и блокировок.
- 34 Виды дублирования и троирования программных и аппаратных средств СПАЗ.
- 35 Классификация языков технологического программирования.
- 36 Области применения и вопросы взаимодействия различных языков программирования.
- 37 Языки программирования: LAD, SCL, GRAPH, HiGraph, CFC - переменные, операторы, средства создания и редактирования технологических программ, методики отладки
- 38 SCADA системы, их функции и использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами отрасли.
- 39 Операционные системы и аппаратные платформы функционирования систем SCADA и HMI.

40 Современные компьютерные технологии, используемые в системах SCADA (OPC, OLE Automation, ActiveX, DDE, DLL).

41 Назначение, области применения, технические характеристики систем SCADA.

42 Обобщенная структура компонентов систем визуализации и их взаимосвязь

43 Понятия среды разработки и среды запуска RunTime.

44 Общие принципы разработки автоматизированных рабочих мест с помощью систем SCADA и HMI.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Виды работ	Количество подвидов работы	Максимальные баллы за подвид работы				Штрафные баллы
		1	2	3	4	За нарушение сроков сдачи
Выполнение контрольных практических заданий	2	10	10	-	-	-
Защита лабораторных работ	4	20	20	20	20	-

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПК-1. Способен участвовать в разработке проектов по автоматизации технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в совершенствовании данных процессов, средств и систем	ИПК 1.3. Принимает участие в разработке обобщённых вариантов решения проблем, анализе вариантов и выборе оптимального варианта в целях повышения возможностей технологических процессов	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основ интегрированных систем проектирования и управления, не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по интегрированным системам проектирования и управления. Изложение полученных знаний неполное, однако, это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1.1 **Гвоздева, В.А.** Основы построения автоматизированных информационных систем : *учебник / В. А. Гвоздева, И. Ю. Лаврентьева. - М. : ФОРУМ, 2009. - 320с.

6.1.2 **Корнеев, И.К.** Технические средства управления : *учебник для вузов / И. К. Корнеев, Г. Н. Ксандопуло. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 200с. - (Высшее образование. Бакалавриат).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных выше на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

6.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ

6.2.1 **Орлов, С.А.** Технологии разработки программного обеспечения : разработка сложных программных систем: *учебное пособие для вузов / С. А. Орлов. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2003. - 480с. : ил.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении курсовой работы, выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 9

Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Виртуальная книжная полка НТБ НГТУ	http://cdot-nttu.ru/электронная_библиотека
4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/

7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 10

Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
-------	---	--

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice https://www.openoffice.org/ru/
4	Консультант Плюс	PTC Mathcad Express https://www.mathcad.com/ru

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 11 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 11

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 12 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 12

Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся".

АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 13 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 13

Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1343 Аудитория для лекционных и практических занятий. Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.	
2	1234 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК) • LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО) • Foxit Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО)
3	1443а компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium) • Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО); • Mozilla Firefox (свободное ПО); • Adobe Acrobat Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО); • КонсультантПлюс (ГПД №

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			0332100025418000079 от 21.12.2018);
4	1440 Компьютерный класс; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Оснащён ПК, CPU Intel core i5-10400/Ram 16 Gb/SSD 500 Gb/ Intel UHD Graphics 630 – 16 шт.	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium) • Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО); • Mozilla Firefox (свободное ПО); • Adobe Acrobat Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО); • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018)

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- текущий контроль знаний в форме тестирования в среде MOODLE.

При преподавании дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления» используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов находятся в свободном доступе в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется лично-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблицы 5 и 6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ

Подготовку к каждой лабораторной работе обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины, обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 13). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- выполнение заданий для самостоятельной работы.

11.1.1. Типовые тестовые задания

Примеры тестовых заданий по дисциплине

Вопросы	Тестовые задания
Аппаратное обеспечение АСУТП	Какое обозначение имеет модуль аналоговых входов на контроллере? а) AI б) AO в) DI г) DO
Языки технологического	Как называется графический язык, основанный на принципах

Вопросы	Тестовые задания
программирования	релейно-контактных схем? а) ST б) TP в) TL г) LD

11.1.2. Типовые задания для самостоятельной работы **обучающихся заочной формы** (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»)

11.1.3. Типовые задания для самостоятельной работы **обучающихся очной формы** (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»).

11.2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – зачет, экзамен по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования для обучающихся очной формы и в форме компьютерного тестирования для обучающихся заочной формы.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету 6 семестра (ПК-1, ИПК-1.3):

1. Функции и структуры интегрированных систем.
2. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством.
3. Классификация систем управления.
4. Математическое, методическое и организационное обеспечение, программно-технические средства для построения интегрированных систем проектирования и управления.
5. Цели, задачи, функции, модели, функциональные и технические структуры АСУП.
6. Функциональные и технические структуры централизованных и распределенных АСУ ТП.
7. Выбор и расчет технических и программных средств распределенных АСУ ТП.
8. Анализ эффективности функционирования централизованных и распределенных АСУ ТП.
9. Иерархические функциональные структуры многоуровневых АСУТП.
10. Технические структуры двухуровневых иерархических АСУТП, выбор и расчет технических и программных средств для реализации системы.
11. Виды обеспечения АСУТП.
12. Автоматизированные рабочие места технологического персонала.
13. Структура микропроцессорных систем управления.
14. Место микропроцессорных управляющих контроллеров (МПК) в системах автоматизации и управления.
15. Требования предъявляемые к МПК.
16. Обобщенная структурная схема МПК.
17. Типы входных выходных сигналов в микропроцессорных системах управления.

18. Интерфейсы микропроцессорных устройств.

19. Проектирование схем подключения датчиков и исполнительных механизмов с микропроцессорным контроллером.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену 7 семестра (ПК-1; ИПК-1.3):

1. Иерархическая структура ПТК: программная и аппаратная.
2. Классификация ПТК по видам объектов и распределению функций.
3. Понятие промышленной сети передачи данных.
4. Интеграция офисных и промышленных сетей передачи данных.
5. Понятия аппаратного и программного обеспечения промышленных сетей передачи данных.
6. Иерархия промышленных сетевых технологий. Расчет параметров сети.
7. Основные правила и нормативные документы регламентирующие применение программно-технических комплексов технологического контроля и управления (ПУЭ, ОПВБ).
8. Особенности построения программно-технических комплексов технологического контроля и управления.
9. Обобщенная структурная схема программно-технических комплексов технологического контроля и управления.
10. Отечественные программно-технические комплексы технологического контроля и управления
11. Зарубежные программно-технические комплексы технологического контроля и управления.
12. Программно-технические комплексы на базе встраиваемых промышленных компьютеров класса IBM PC
13. Основные правила и нормативные документы регламентирующие применение программно-технических комплексов для решения задач ПАЗ (ПУЭ, ОПВБ).
14. Надежность систем ПАЗ.
15. Особенности построения программно-технических комплексов противоаварийной защиты и блокировок.
16. Виды дублирования и троирования программных и аппаратных средств СПАЗ.
17. Классификация языков технологического программирования.
18. Области применения и вопросы взаимодействия различных языков программирования.
19. Языки программирования: LAD, SCL, GRAPH, HiGraph, CFC - переменные, операторы, средства создания и редактирования технологических программ, методики отладки
20. SCADA системы, их функции и использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами отрасли.
21. Операционные системы и аппаратные платформы функционирования систем SCADA и HMI.
22. Современные компьютерные технологии, используемые в системах SCADA (OPC, OLE Automation, ActiveX, DDE, DLL).
23. Назначение, области применения, технические характеристики систем SCADA.
24. Обобщенная структура компонентов систем визуализации и их взаимосвязь
25. Понятия среды разработки и среды запуска RunTime.
26. Общие принципы разработки автоматизированных рабочих мест с помощью систем SCADA и HMI.