

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «23» июня 2026 г.
протокол № 38

Рабочая программа дисциплины Проектирование систем верхнего уровня

Закреплена за кафедрой	<u>Кафедра автоматизированных и информационных систем управления</u>		
Направление подготовки	<u>им. Ю.И. Ерёменко</u>		
Профиль	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Квалификация	Автоматизация технологических процессов и производств (горно-металлургическое производство)		
Форма обучения	<u>Бакалавр</u>		
Общая трудоемкость	<u>7</u> ЗЕТ		
Часов по учебному плану	<u>252</u>		Формы контроля в семестрах:
	в том числе:		зачет 6
			экзамен 7
			КП 7
аудиторные занятия	<u>102</u>		
самостоятельная работа	<u>114</u>		
часов на контроль	36		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6		7		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	34	34	51	51
Практические	34	34	17	17	51	51
Контактная работа	51	51	51	51	102	102
Сам. работа	21	21	93	93	114	114
Часы на контроль	-	-	36	36	36	36
Итого:	72	72	180	180	252	252

Год набора 2026.

Программу составил:

Доцент кафедры АИСУ
им. Ю.И. Ерёмко,
кандидат технических
наук, Фомин Андрей
Вячеславович

Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО
полностью


—
подпись

Рабочая программа дисциплины

Проектирование систем верхнего уровня

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет "МИСИС» по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ от 25.11.21 г. № 465 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2026 года набора.

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств (горно-металлургическое
производство), утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 23.06.2026 г., протокол № 38.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизированные и информационные системы управления им. Ю.И. Ерёмко

Протокол от «22» июня 2026 г. № 6

И.о. зав. кафедрой АИСУ им. Ю.И.
Ерёмко


подпись

Д.А. Полещенко

«22» июня 2026 г.

Руководитель ОПОП ВО

И.о. зав. кафедрой АИСУ им. Ю.И. Ерёмко,
кандидат технических наук, доцент


подпись

Д.А. Полещенко

«22» июня 2026 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель дисциплины – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков для выполнения задач, связанных с разработкой и модернизацией систем управления верхнего уровня, с целью обеспечения более высокой эффективности их функционирования. Задачи дисциплины: получение студентами навыков в области разработки архитектуры создаваемой/модернизируемой системы управления верхнего уровня, подбора аппаратных средств, обеспечивающих требуемый функционал управления, выбора и конфигурирования программного обеспечения промышленных контроллеров и рабочих станций.	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Часть ОПОП ВО (вариативная часть)	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся:
2.1.1	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.2	Оценка надежности средств автоматизации
2.1.3	Технические измерения и приборы
2.1.4	Теория управления
2.1.5	Моделирование процессов и систем
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика (преддипломная)

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	
Знать:	ОПК-13-31: Знать основные принципы проектирования систем управления верхнего уровня различной конфигурации
Уметь:	ОПК-13-У1: Уметь производить оценку соответствия разработанного проекта предъявляемым техническим и технологическим требованиям
Владеть:	ОПК-13-В1: Владеть навыками составления номенклатурного перечня необходимых аппаратных и программных средств, исходя из требований разрабатываемой системы
ОПК-12: Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	
Знать:	ОПК-12-31: Знать правила оформления и выполнения курсового проекта
Уметь:	ОПК-12-У1: Уметь грамотно и понятно выражать свою мысль в процессе защиты курсового проекта
Владеть:	ОПК-12-В1: Владеть способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы
ПК-1 Способность: применять методы и средства измерения эксплуатационных характеристик, контроля технического состояния и диагностики средств и систем автоматизации; настройки и обслуживания системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем; составлять и оформлять типовую техническую документацию; выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, средств и систем специального программного обеспечения; Готовность: участвовать в приемке, внедрении, освоении, испытаниях, ремонте, диагностике средств и систем автоматизации и их технического оснащения; составлять заявки на оборудование и запасные части и подготавливать техническую документацию на ремонт.	
Знать:	ПК-1-31: Знать принципы составления основных документов, формируемых при составлении заявки на приобретение средств автоматизации
Уметь:	ПК-1-У1: Уметь формировать документацию заявки на приобретение требуемых средств автоматизации
Владеть:	ПК-1-В1: Владеть навыком формирования перечня параметров требуемых технических средств при составлении заявки на приобретение оборудования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством					
1.1	Иерархия уровней	6	9	ОПК-13-31	Л1.1	

	управления. ERP, MES, АСУТП. Взаимосвязь уровней управления. Частота циркуляции информации на уровнях управления. /Лек/			ОПК-12-31	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1	
1.2	Создание проекта SCADA-системы с использованием пакета WinCC Первоначальная конфигурация графического редактора /Пр/	6	9	ОПК-13-31 ОПК-13-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.3	
1.3	Отображение измеренных значений технологических показателей в проекте. Архивирование. /Пр/	6	7	ОПК-13-31 ОПК-13-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.3	
1.4	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	6	10	ОПК-13-31 ОПК-13-У1 ОПК-12-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.3	
	Раздел 2. Диспетчерское управление. SCADA системы.					
2.1	Проблематика диспетчерского управления. Концепция SCADA. Компоненты систем контроля и управления и их назначение. Пути и инструментарий для разработки прикладного программного обеспечения. /Лек/	6	8	ОПК-13-31 ОПК-12-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1	
2.2	Конфигурирование системы аварийных сообщений в проекте. /Пр/	6	7	ОПК-13-31 ОПК-13-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.3	
2.3	Вывод протокола последовательности сообщений Вывод отчёта. Регистрация тегов. /Пр/	6	11	ОПК-13-31 ОПК-13-У1 ОПК-12-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.3	
2.4	Проработка лекционного	6	11	ОПК-13-31	Л1.1	

	материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/			ОПК-13-У1 ОПК-12-З1 ОПК-12-В1	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 3. Аппаратные средства SCADA-систем.					
3.1	Основные технические характеристики контроллеров и программно-технических комплексов. Коммуникационные возможности контроллеров. Протоколы полевых шин. Эксплуатационные характеристики систем. /Лек/	7	8	ОПК-13-З1 ОПК-12-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1	
3.2	Разработка экрана визуализации проекта/Пр/	7	4	ОПК-13-З1 ОПК-13-У1 ОПК-12-З1 ОПК-12-В1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.3	
3.3	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	7	22	ОПК-13-З1 ОПК-13-У1 ОПК-12-З1 ОПК-12-В1 ПК-1-З1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Э1	
	Раздел 4. Программное обеспечение систем управления.					
4.1	Классификация программных средств систем управления технологическими процессами. Общая характеристика программного обеспечения SCADA. /Лек/	7	12	ОПК-13-З1 ОПК-12-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1	
4.2	Разработка и реализация структуры связей переменных процесса (тегов). /Пр/	7	4	ОПК-13-З1 ОПК-13-У1 ОПК-12-З1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.3	
4.3	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	7	13	ОПК-13-З1 ОПК-13-У1 ОПК-12-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.3	
	Раздел 5. Распределенные системы управления (DCS).					

5.1	Определение, назначение, функциональные отличия DCS-систем от SCADA. Краткая характеристика DCS-систем. Процессоры и сети в DCS-системах. Надежность DCS-систем. Интегрированное программное обеспечение. /Лек/	7	6	ОПК-13-31 ОПК-12-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1	
5.2	Реализация системы оповещения аварийных ситуаций (алармов) проекта /Пр/	7	4	ОПК-13-31 ОПК-13-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.3	
5.3	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	7	23	ОПК-13-31 ОПК-13-У1 ОПК-12-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.3	
Раздел 6. Интеграция АСУТП и АСУП.						
6.1	Актуальность интеграции. Интегрированная система управления предприятием. Базы данных реального времени. Специализированные программные средства. /Лек/	7	8	ОПК-13-31 ОПК-12-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1	
6.2	Разработка алгоритма функционирования системы на языке Step7 и связь с проектом /Пр/	7	5	ОПК-13-У1 ОПК-12-31 ОПК-12-В1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.3	
6.3	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашнего задания./Ср/	7	35	ОПК-13-31 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ОПК-12-31 ОПК-12-В1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Часы на контроль /Контроль/	7	36	ОПК-13-31 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ОПК-12-31 ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену

5.1.1. Перечень контрольных вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов (промежуточный контроль успеваемости)

1. Уровни автоматизации АСУ ТП. (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
2. Понятие «информационная система» и «интегрированная информационная система». (ОПК-13-31, ОПК-

- 12-31)
3. Понятие «система реального времени». Система «жесткого» и «мягкого» реального времени. (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 4. Дайте определение интегрированной системы проектирования и управления (ИСПиУ). В чем состоит концепция ИСПиУ? (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 5. Уровни управления предприятием. ERP, MES, АСУТП. (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 6. Взаимосвязи между ERP, MES, АСУТП уровнями. (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 7. Какие информационные функции выполняются в АСУ ТП? (ОПК-13-31, ОПК-12-31, ПК-1-31)
 8. Этапы развития АСУТП. (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 9. Актуальность и задачи интеграции АСУТП и АСУП. (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 10. Архитектура интегрированной системы управления предприятием. (ОПК-12-31)
 11. Функции и задачи интегрирующего уровня. (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 12. Какие документы входят в состав информационного обеспечения АСУ ТП? (ОПК-12-31, ПК-1-31)
 13. Какие документы входят в состав технического обеспечения АСУ ТП? (ОПК-12-31, ПК-1-31)
 14. Классификация программных средств АСУТП. (ОПК-12-31)
 15. Проблематика диспетчерского управления. Концепция SCADA. (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 16. Что такое Micro-SCADA системы? (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 17. Назовите группы критериев, по которым можно оценить целесообразность использования конкретной SCADA-системы при создании системы контроля и управления. (ОПК-13-31)
 18. Надежность SCADA-систем. Резервирование. (ОПК-13-31, ОПК-12-31, ПК-1-31)
 19. Операционные системы реального времени. (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 20. Базы данных в системах управления. Базы данных реального времени (БДРВ). (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 21. Применение клиент-серверных технологий в системах управления. (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 22. Применение Web-технологий в системах управления. Какие функции обеспечиваются применением Web-технологий? (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 23. Распределенные системы управления (DCS) – общая характеристика, компоненты, область применения. (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 24. Назовите основные направления работ по интеграции систем предприятия. (ОПК-13-31)
 25. Управляющие процессоры в DCS-системах. Сравнительная характеристика управляющих процессоров в DCS-системах и процессорных модулей контроллеров в системах SCADA. (ОПК-13-31, ОПК-12-31, ПК-1-31)
 26. Сети и шины в DCS-системах. Характеристика сетей DCS. (ОПК-13-31, ОПК-12-31, ПК-1-31)
 27. Надежность DCS-систем. (ОПК-13-31, ОПК-12-31, ПК-1-31)
 28. Компоненты систем контроля и управления и их назначение. (ОПК-12-31, ПК-1-31)
 29. Классификация и общая характеристика информационных сигналов. (ОПК-13-31, ОПК-12-31, ПК-1-31)
 30. Какие задачи необходимо решать при решении задачи предварительной обработки информации? Какие из них решаются аппаратным путем, а какие – программным? (ОПК-12-31)
 31. OPC-технология. OPC-интерфейс. (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 32. Промышленные сети Industrial Ethernet, HART, AS-Interface. (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 33. Этапы создания проекта в SCADA-системе (на примере SCADA-системы WinCC). (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 34. Понятие тега. Виды тегов и их функциональное назначение. (ОПК-12-31)
 35. Экранная форма. Динамические и статические компоненты экранных форм. (ОПК-12-31)
 36. Основные элементы экранных форм. (ОПК-12-31)
 37. Конфигурирование архивов. Свойства архива. (ОПК-12-31)
 38. Конфигурирование тренда. Виды источников данных для трендов. Свойства трендов. (ОПК-12-31)
 39. Конфигурирование функций. Области применения. Объекты для связи с функциями. (ОПК-12-31)
 40. Конфигурирование сообщений. Классы сообщений. (ОПК-12-31)
 41. Перечислите виды отчетов. (ОПК-12-31)
 42. Аналого-цифровое преобразование. АЦП. (ОПК-12-31, ПК-1-31)
 43. Цифро-аналоговое преобразование. ЦАП. (ОПК-12-31, ПК-1-31)
 44. Автоматическое регулирование. Основные понятия. (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 45. Каким образом может решаться в АСУ ТП задача сигнализации отклонения технологических параметров от нормы? (ОПК-12-31)
 46. Что называется, алгоритмом функционирования и алгоритмом управления? (ОПК-13-31, ОПК-12-31)
 47. Промышленные программируемые логические контроллеры. Определение, история появления и развития. (ОПК-13-31, ОПК-12-31, ПК-1-31)
 48. Обобщенная структурная схема ПЛК. (ОПК-13-31, ОПК-12-31, ПК-1-31)
 49. Основные характеристики и особенности использования ПЛК в области автоматизации. (ОПК-13-31, ОПК-12-31, ПК-1-31)
 50. Языки программирования ПЛК - LAD, FBD, ST, SCL. (ОПК-13-31, ОПК-12-31)

5.1.2. Перечень контрольных практических заданий, используемых при формировании экзаменационных билетов (промежуточный контроль успеваемости)

(ОПК-13-31, ОПК-13-У1, ОПК-13-В1, ОПК-12-31, ПК-1-У1)

1. Технологический объект управления – электрическая печь. Температура в электрической печи контролируется

в двух зонах. Задачи управления: 1) поддержание температуры в электрической печи на уровне $250 \pm 50^\circ\text{C}$; 2) цифровая индикация значения температуры в каждой из двух зон; 3) возможность подключения контура управления к локальной промышленной сети. Необходимо разработать экран визуализации, перечень и структуру связей переменных процесса, структуру информационных потоков для функционирования САР температуры.

2. Технологический объект управления – автоклав для вулканизации резинотехнических изделий. Рабочее давление – 0,7 МПа. Задачи управления: 1) поддержание давления в автоклаве на уровне $0,7 \pm 0,05$ МПа; 2) цифровая индикация значения давления; 3) возможность подключения контура управления к локальной промышленной сети. Необходимо разработать экран визуализации, перечень и структуру связей переменных процесса, структуру информационных потоков для функционирования САР давления.
3. Технологический объект управления – автоматизированный комплекс сортировки заготовок. По конвейеру перемещаются заготовки трех типоразмеров. Высота заготовки контролируется аналоговым датчиком. В зависимости от высоты заготовки один из трех толкателей с пневмоприводом, установленный на конвейере, перемещает заготовку в соответствующую тару. Также комплекс содержит 8 бесконтактных индуктивных датчиков, контролирующих положение исполнительных механизмов, и нереверсивный электропривод конвейера на основе асинхронного электродвигателя. Переключение каждого из толкателей обеспечивает двухпозиционный пневмораспределитель с электромагнитным управлением. Пульт управления комплексом содержит кнопки управления «Пуск», «Стоп». Необходимо разработать экран визуализации, перечень и структуру связей переменных процесса, структуру информационных потоков для функционирования САР.
4. Технологический объект управления – привод подачи автоматизированного плоскошлифовального станка.

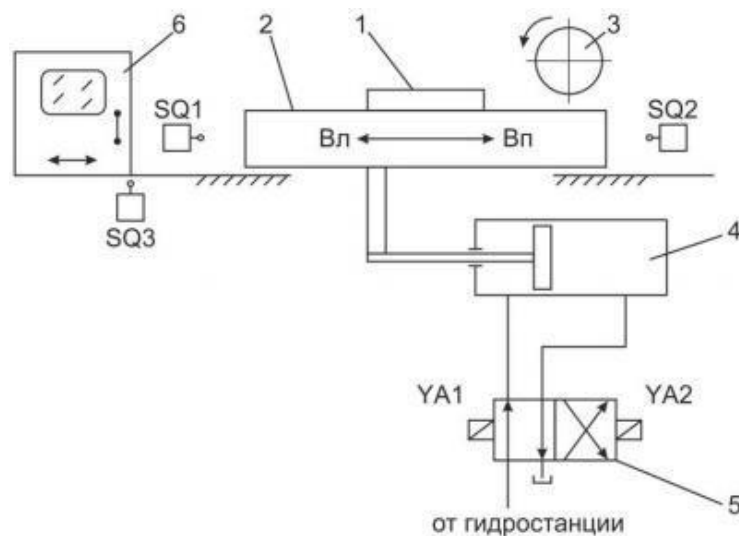


Рисунок – Конструктивная схема привода подачи автоматизированного плоскошлифовального станка
Входные дискретные сигналы в ПЛК: 1 Кнопка «Пуск» - I0 2 Кнопка «Стоп» - I1 3 Концевой выключатель SQ1 «Стол слева» - I2 4 Концевой выключатель SQ2 «Стол справа» - I3 5 Концевой выключатель SQ3 «Ограждение закрыто» - I4.

Выходные дискретные сигналы из ПЛК: 1 Включение э/магнита YA2 «Ход влево» - Q0 2 Включение э/магнита YA1 «Ход вправо» - Q1.

Обрабатываемая заготовка 1 закреплена на поверхности рабочего стола 2. Стол совершает возвратно-поступательные перемещения влево (Вл) и вправо (Вп), обеспечивая ввод в зону обработки шлифовальным кругом 3 поверхности заготовки. Привод стола – гидравлический на основе гидроцилиндра 4. Переключение подачи масла в полости гидроцилиндра выполняет двухпозиционный гидрораспределитель 5 под действием электромагнитов YA1 и YA2. Крайние положения стола контролируются двумя контактными конечными выключателями SQ1 и SQ2. Станок оснащен ограждающим устройством (экраном) 6, закрытое состояние которого контролирует конечный выключатель SQ3. Необходимо разработать экран визуализации, перечень и структуру связей переменных процесса, структуру информационных потоков для функционирования САР.

5. Используя среду программирования Step7, разработать программу управления на языке LAD, реализующую заданный алгоритм управления состоянием световым индикатором, после чего выполнить разработку экрана визуализации, перечня и структуры связей переменных процесса для связи проекта со SCADA. При проектировании программы необходимо использовать следующие кодировки переменных: Pusk – входной дискретный сигнал «Пуск»; Stop – входной дискретный сигнал «Стоп»; Out – выходной дискретный (включение светового индикатора). Алгоритм управления следующий: при кратковременном появлении входного сигнала Pusk необходимо включить мигание светового индикатора Out с частотой 1Гц. При кратковременном появлении входного сигнала Stop необходимо выключить мигание светового индикатора Out.
6. Используя среду программирования Step7, разработать программу управления на языке LAD, реализующую заданный алгоритм управления состоянием выходных дискретных сигналов, представленный в виде временной диаграммы (рисунок ниже), при изменении входного сигнала, после чего выполнить разработку экрана визуализации, перечня и структуры связей переменных процесса для связи проекта со SCADA.

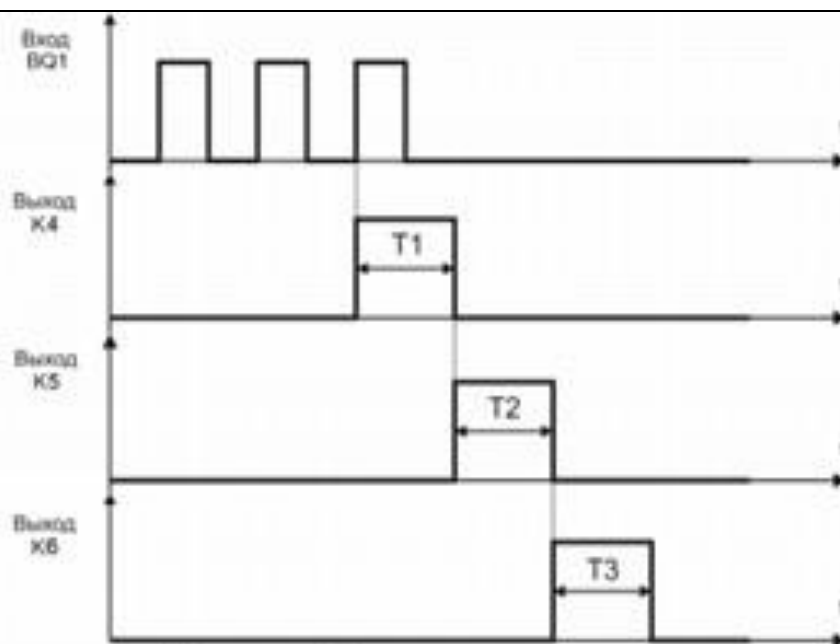


Рисунок – Временные диаграммы для задания

Исходные данные для задания приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные для задания

№ варианта	T1, с	T2, с	T3, с	№ варианта	T1, с	T2, с	T3, с
1	10	10	10	7	10	6	2
2	5	5	5	8	3	3	3
3	14	12	10	9	5	10	15
4	3	6	9	10	8	10	5

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

6 семестр

В процессе изучения дисциплины «Проектирование систем верхнего уровня» в семестре 6 обучающийся должен выполнить и защитить:

1. Домашнее задание 1 (ДЗ1) (ОПК-13-31, ОПК-13-У1, ОПК-13-В1, ОПК-12-31, ОПК-12-В1, ОПК-12-У1, ПК-1-У1).

Тема: Разработка системы визуализации технологического процесса на базе пакета WinCC. [Л 3.2].

2. Практические работы №1-4 (Пр 1-8) [Л 3.3] (ОПК-13-31, ОПК-13-У1, ОПК-12-31, ОПК-12-У1, ПК-1-У1).

Комплект вопросов для защиты домашних заданий (текущий контроль успеваемости)

Домашнее задание 1

(ОПК-13-31, ОПК-13-У1, ОПК-13-В1, ОПК-12-31, ОПК-12-В1, ОПК-12-У1, ПК-1-У1)

1. Этапы развития АСУТП.
2. Компоненты систем контроля и управления и их назначение.
3. Основные понятия SCADA-систем.
4. Возможности SCADA-систем.
5. Анализ современных SCADA-систем.
6. Структура SCADA-систем.
7. Тенденции развития SCADA-систем.
8. Организация взаимодействия с контроллерами в SCADA.
9. Встроенные языки программирования SCADA.
10. Сетевые решения, применяемые в системах управления SCADA.
11. Анализ отечественного и зарубежного рынка SCADA-систем.
12. Функции SCADA: разработка человека-машинного интерфейса.
13. Функции SCADA: хранение истории процесса.
14. Функции SCADA: обеспечение безопасности управления процессом.
15. Понятие события. Понятие аларма. Основные виды алармов.

Комплект вопросов для защиты практических работ (текущий контроль успеваемости)

Практическая работа №1. Создание проекта SCADA-системы с использованием пакета WinCC. Первоначальная

конфигурация графического редактора.

(ОПК-13-31, ОПК-13-У1)

Вопросы для защиты (ОПК-13-31):

1. Дать определение контроллера.
2. Перечислите типы тегов.
3. Назначение групп тегов.
4. Назначение функции линейного масштабирования.
5. Назначение библиотеки объектов.
6. Назначение динамических свойств.
7. Назначение параметров запуска приложений.

Практическая работа №2. Отображение измеренных значений технологических показателей в проекте.

Архивирование.

(ОПК-13-31, ОПК-13-У1)

Вопросы для защиты (ОПК-13-31):

1. Назначение таймеров.
2. Перечислить виды архивов.
3. Назначение шаблона окна трендов.
4. Назначение шаблона таблицы.
5. Порядок действий для размещения кривой тренда в рисунок.

Практическая работа №3. Конфигурирование системы аварийных сообщений в проекте.

(ОПК-13-31, ОПК-13-У1)

Вопросы для защиты (ОПК-13-31):

1. Цель создания сообщений.
2. Перечень классов сообщений.
3. Цель изменения цвета сообщений.
4. Тег это?
5. Тренд это?

Практическая работа №4. Вывод протокола последовательности сообщений. Вывод отчёта. Регистрация тегов.

(ОПК-13-31, ОПК-13-У1, ОПК-12-31)

Вопросы для защиты (ОПК-13-31, ОПК-12-31):

1. Перечислите виды отчётов.
2. Перечислите последовательность действий при выводе отчёта на печать.
3. Перечислите последовательность действий при просмотре отчёта.
4. Последовательность действий при формировании задания на печать.
5. Определите возможность вывода на печать несколько кривых.

7 семестр

В процессе изучения дисциплины «Проектирование систем верхнего уровня» в семестре 7 обучающийся должен выполнить и защитить:

1. Домашнее задание 2 (ДЗ2) (ОПК-13-31, ОПК-13-У1, ОПК-13-В1, ОПК-12-31, ОПК-12-В1).

Тема: Разработка системы управления технологическим процессом с применением пакетов WinCC и Step7 (по вариантам). [Л 3.2].

2. Практические работы №5-8 (Пр 1-8) [Л 3.3] (ОПК-13-31, ОПК-13-У1, ОПК-12-31, ОПК-12-В1, ПК-1-В1).

3. Курсовой проект (КП) (ОПК-13-31, ОПК-13-У1, ОПК-13-В1, ОПК-12-31, ОПК-12-В1).

Тема: Разработка системы визуализации технологического процесса (по вариантам) с использованием SCADA-системы WinCC. [Л 3.4].

Задание: Осуществить разработку проекта модернизации системы управления технологическим агрегатом (согласно индивидуального задания) с созданием системы визуализации в пакете WinCC.

Структура курсового проекта

1. Выполнить словесное описание выбранного технологического процесса.
2. Указать место выбранного агрегата в технологическом процессе, выполняемые операции.
3. Сформировать перечень технологических параметров, характеризующих работу агрегата.
4. Сформировать перечень технических средств автоматизации, применяемых в системе управления, указать их параметры.
5. Провести анализ и выявить недостатки существующей системы управления.
6. Сформулировать задачу на модернизацию АСУ ТП – указать возможные пути устранения недостатков и ожидаемый эффект.
7. Выбрать аппаратные и программные средства, обеспечивающие устранение выявленных недостатков в АСУ ТП.
8. Разработать схему комплекса технических средств модернизированной системы управления.
9. Разработать схему автоматизации модернизированной системы управления.
10. Разработать блок-схему алгоритма функционирования модернизированной системы управления.
11. Выполнить разработку системы визуализации, обеспечивающей работоспособность модернизированной системы управления.

**Комплект вопросов для защиты курсового проекта
(промежуточный контроль успеваемости)**

(ОПК-13-31, ОПК-13-У1, ОПК-13-В1, ОПК-12-31, ОПК-12-В1)

1. Понятие и область применения SCADA-систем.
2. Задачи, решаемые SCADA-системами.
3. Основные компоненты (состав) SCADA.
4. Основные требования к диспетчерским системам управления.
5. Общая структура SCADA.
6. Функциональная структура SCADA.
7. Интеграция SCADA в существующие системы управления.
8. Основные технические и эксплуатационные возможности SCADA.
9. Опишите структуру связей переменных процесса, реализованную в проекте.
10. Опишите предполагаемую архитектуру системы управления.
11. Назовите составные элементы выбранной модели контроллера.
12. Укажите аварийные ситуации, сигнализация которых реализована в проекте.
13. Назовите технические средства, добавляемые в ходе проекта модернизации.
14. Назовите протоколы передачи данных, использование которых предполагается в проекте.
15. Назовите переменные процесса для которых реализуется архивирование.

**Комплект вопросов для защиты домашних заданий
(текущий контроль успеваемости)**

Домашнее задание 2

(ОПК-13-31, ОПК-13-У1, ОПК-13-В1, ОПК-12-31, ОПК-12-В1)

1. OPC-серверы. Назначение. Основные спецификации.
2. Характеристика OPC DA-сервера.
3. Распределенные системы управления.
4. Задачи и функции распределенных комплексов.
5. Удаленные терминалы (RTU).
6. Каналы связи.
7. Режимы сетевого обмена в SCADA.
8. Выбор операционной системы для организации АСУТП на базе SCADA.
9. Диспетчерские пункты управления.
10. Системы реального времени для организации SCADA-систем.
11. Методы межпроцессной коммуникации. ActiveX-объекты.
12. Инструментальные свойства SCADA.
13. Эксплуатационные свойства SCADA.
14. Средства реализации открытости SCADA-систем.
15. Свойства SCADA, влияющие на экономическую эффективность.

**Комплект вопросов для защиты практических работ
(текущий контроль успеваемости)**

Практическая работа №5. Разработка экрана визуализации проекта.

(ОПК-13-31, ОПК-13-У1, ОПК-12-31, ОПК-12-В1, ПК-1-В1)

Вопросы для защиты (ОПК-13-31, ОПК-12-31):

1. Что называется, SCADA системой.
2. На сколько подуровней подразделяется слой АСУТП.
3. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится контроллер.
4. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится датчик.
5. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится интеллектуальный контроллер.

Практическая работа №6. Разработка и реализация структуры связей переменных процесса (тегов).

(ОПК-13-31, ОПК-13-У1, ОПК-12-31)

Вопросы для защиты (ОПК-13-31, ОПК-12-31):

1. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится станция децентрализованной периферии.
2. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится интеллектуальный датчик.
3. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится исполнительный механизм.
4. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится АРМ.
5. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится SCADA –система.

Практическая работа №7. Реализация системы оповещения аварийных ситуаций (алармов) проекта.

(ОПК-13-31, ОПК-13-У1)

Вопросы для защиты (ОПК-13-31):

1. Какие компоненты входят в обобщенную схему системы контроля и управления?
2. Как функционирует нижний уровень систем контроля и управления?
3. Назовите три функции локальных программируемых логических контроллеров, используемых в составе систем контроля и управления.
4. Как функционирует верхний уровень систем контроля и управления?
5. Назовите восемь функциональных возможностей SCADA-систем.

Практическая работа №8. Разработка алгоритма функционирования системы на языке Step7 и связь с проектом.

(ОПК-13-У1, ОПК-12-31, ОПК-12-В1, ПК-1-В1)

Вопросы для защиты (ОПК-12-31):

1. Назовите три основных объекта, с помощью которых обычно представляется производственный процесс.
2. Что содержит раздел «Процессы» информационной модели?
3. Что содержит раздел «Ресурсы» информационной модели?
4. Что содержит раздел «Организационно-производственная структура» информационной модели?
5. Поясните, что такое CRM- и S&SM-система. Какие этапы жизненного цикла изделия они интегрирует?
6. Поясните, что такое MES-система. Какие этапы жизненного цикла изделия она интегрирует?

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет включает в себя фундаментальный теоретический вопрос и прикладной теоретический вопрос из установленного перечня контрольных вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов при оценке знаний обучающихся на экзамене по темам, изложенным в разделах 1-6 данной РПД, а также практическое задание из установленного перечня контрольных заданий, используемых при формировании экзаменационных билетов при оценке знаний обучающихся на экзамене по темам, изложенным в разделах 1-6 данной РПД.

Билеты в бумажном виде хранятся на кафедре АИСУ и утверждены ее заведующим.

Пример экзаменационного билета:

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.А.Угарова**

(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский
технологический университет «МИСИС»

**Кафедра «Автоматизированных и информационных систем управления
им. Ю.И. Ерёмченко»**

15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль – Автоматизация технологических процессов
и производств (горно-металлургическое производство)

Дисциплина «Проектирование систем верхнего уровня»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Уровни управления предприятием. ERP, MES, АСУТП.
2. Конфигурирование тренда. Виды источников данных для трендов. Свойства трендов.
3. Технологический объект управления – автоклав для вулканизации резинотехнических изделий. Рабочее давление – 0,7 МПа. Задачи управления: 1) поддержание давления в автоклаве на уровне $0,7 \pm 0,05$ МПа; 2) цифровая индикация значения давления; 3) возможность подключения контура управления к локальной промышленной сети. Необходимо разработать экран визуализации, перечень и структуру связей переменных процесса, структуру информационных потоков для функционирования САР давления.

Экзаменатор _____ А.В. Фомин

Утверждено на заседании кафедры АИСУ им. Ю.И. Ерёмченко

Протоколом №__ от _____ 2025 г.

И.о. зав. кафедрой АИСУ им. Ю.И. Ерёмченко _____ Д.А. Полещенко

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
1.	Выполнение и защита домашних заданий	Обучающийся уверенно, логически связно, динамично, грамотно отвечает на поставленные вопросы. Демонстрирует абсолютное понимание темы обсуждаемой предметной области, достаточно полные знания в объеме прослушанного теоретического материала. Грамотно владеет и адекватно использует терминологию предметной области.	«Зачтено»
		Обучающийся не верно интерпретирует поставленные вопросы, не владеет терминологией предметной области, не понимает сущности обсуждаемой проблемы. Невнятно, невразумительно, неуверенно, неверно формулирует ответы на дополнительные и наводящие вопросы и/или не отвечает на них.	«Не зачтено»

	2.	Выполнение и защита практических работ	Обучающийся уверенно, логически связно, динамично, грамотно отвечает на поставленные вопросы. Демонстрирует абсолютное понимание темы обсуждаемой предметной области, достаточно полные знания в объеме прослушанного теоретического материала. Грамотно владеет и адекватно использует терминологию предметной области.	«Зачтено»	
			Обучающийся не верно интерпретирует поставленные вопросы, не владеет терминологией предметной области, не понимает сущности обсуждаемой проблемы. Невнятно, невразумительно, неуверенно, неверно формулирует ответы на дополнительные и наводящие вопросы и/или не отвечает на них.	«Не зачтено»	
	3.	Выполнение и защита курсового проекта	Компетенции ОПК-12, ОПК-13, ПК-1 сформированы. Курсовой проект выполнен в полном объеме; отчёт оформлен в полном соответствии с предъявляемыми требованиями. При ответе на вопросы по теме курсового проекта обучающийся демонстрирует глубокое знание основных теоретических положений работы и умение применять их на практике.	«Отлично»	
			Компетенции ОПК-12, ОПК-13, ПК-1 сформированы. Курсовой проект в целом выполнена правильно, с наличием незначительных и не принципиальных ошибок. Отчёт оформлен в основном в соответствии с предъявляемыми требованиями; При ответе на вопросы по теме курсового проекта обучающийся демонстрирует знание основных теоретических положений работы и умение применять их на практике.	«Хорошо»	
			Компетенции ОПК-12, ОПК-13, ПК-1 сформированы. Курсовой проект в основной части выполнен, но с наличием ошибок, исправленных после замечания преподавателя; отчёт оформлен с некоторыми отступлениями от предъявляемых требований; при ответе на вопросы по теме курсового проекта обучающийся дает в основном правильные, но неполные ответы.	«Удовлетворительно»	
			Компетенции ОПК-12, ОПК-13, ПК-1 не сформированы. Курсовой проект не выполнен, либо отчёт отсутствует или его оформление не соответствует предъявляемым требованиям, либо при ответе на вопросы по теме курсового проекта студент демонстрирует незнание основных теоретических положений работы и неумение их применять на практике.	«Неудовлетворительно»	
	4.	Экзамен	Компетенции ОПК-12, ОПК-13, ПК-1 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами; - способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; - аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам;	«Отлично»	

			- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.		
			Компетенции ОПК-12, ОПК-13, ПК-1 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - знание основных терминов по содержанию изученной дисциплины; - твердые знания теоретического материала; - умение дать четкие ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Допускаются незначительные неточности в ответах на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий.	«Хорошо»	
			Компетенции ОПК-12, ОПК-13, ПК-1 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала по изученной дисциплине; - неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неточные ответы на дополнительные вопросы; - умение выполнять практические задания без грубых ошибок; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины.	«Удовлетворительно»	
			Компетенции ОПК-12, ОПК-13, ПК-1 не сформированы. Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий; - незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.	«Неудовлетворительно»	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Юсупов Р.Х.	Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебное пособие	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493900	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2018.
Л 1.2	Кангин В. В., Кангин М. В., Ямолдинов Д. Н.	Разработка SCADA-систем: учебное пособие	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564221	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.
Л 1.3	В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов	Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для вузов	ЭБС Юрайт [сайт] — URL: URL: URL: https://urait.ru/bcode/492991	Москва : Издательство Юрайт, 2022

6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	В.М. Антимиров	Системы автоматического управления : учебное пособие для вузов	ЭБС «Юрайт» URL: https://urait.ru/bcode/534790	Москва : Издательство Юрайт, 2024.

6.1.3. Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Полещенко Д.А., Цыганков Ю.А.	Проектирование систем верхнего уровня: опорный конспект лекций		
Л 3.2	Полещенко Д.А., Цыганков Ю.А.	Проектирование систем верхнего уровня: метод. указания к вып. домашних заданий		
Л 3.3	Полещенко Д.А., Цыганков Ю.А.	Проектирование систем верхнего уровня: метод. пособие по выполнению практических работ		
Л 3.4	Полещенко Д.А., Цыганков Ю.А.	Проектирование систем верхнего уровня: метод. указания к вып. курсового проекта		

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
Э 1	Открытое образование [Электронный ресурс]: https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/ACSE/ Курс «Элементы систем автоматического управления»

6.3. Перечень программного обеспечения	
П. 1	Microsoft Windows
П. 2	Microsoft office
П. 3	7- Zip (свободно распространяемое программное обеспечение)
П. 4	Kaspersky Endpoint Security
П. 5	Simatic STEP7

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И. 1	- LMS Moodle https://open.misis.ru/
И. 2	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/
И. 3	- Открытое образование: http://openedu.ru
И. 4	- Российская государственная библиотека: http://www.rsl.ru
И. 5	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru
И. 6	- Электронная библиотека НИТУ «МИСИС»: http://elibrary.misis.ru
И. 7	- Электронная библиотека РГБ: диссертации: http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/
И. 8	- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И. 9	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И. 10	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт»: https://urait.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
318	Лекционная аудитория	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Усилитель-распределитель. 2. Монитор. 3. Панель аудио. 4. Монитор планшетный.

		5. Компьютер. 6. Настенный экран. 7. Микшерный пульт. 8. Мультимедиа проектор. 9. Усилитель звука. 10. Документ – камера. 11. Система видео конференции связи. 12. Контроллер. 13. Коммутатор. 14. Звуковые колонки. 15. Вокальная радиосистема. 16. Комплект учебной мебели на 70 посадочных мест.
406	Лаборатория прикладного программирования	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Монитор - 9шт. 2. Персональный компьютер - 9шт. 3. Проектор. 4. Экран настенный. 5. Усилитель-распределитель. 6. Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.
306	Кабинет для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Проектор. 2. Доска. 3. Экран настенный. 4. Компьютер – 6 шт. 5. Комплект учебной мебели на 20 человек. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины "Проектирование систем верхнего уровня" в семестрах 6,7 обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Отчеты по практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
3. Активно работать с научными базами в сети Интернет.
4. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью контроля освоения обучающимися совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины. Освоение компетенций характеризуются определенными знаниями, умениями и навыками, опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются как в процессе изучения дисциплины (текущий контроль успеваемости), так и по завершении изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся сформированы оценочные средства.

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине проводится в форме:

- практические работы 1-8 по темам 1.2, 1.3, 2.2, 2.3, 3.2, 4.2, 5.2 и 6.2 разделов 1-6, выполняемые обучающимися в аудитории;
- домашнее задание 1 по темам разделов 1-2, выполняемое обучающимися самостоятельно;
- домашнее задание 2 по темам разделов 3-6, выполняемое обучающимися самостоятельно.

По результатам выполнения ДЗ1 и ДЗ2 обучающиеся оформляют отчеты (по ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе). Требования к отчетам по домашним заданиям отражены в Л 3.2.

Промежуточная аттестация

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме зачета в 6 семестре, экзамена и курсового проекта в 7 семестре. Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества освоения обучающимися содержания дисциплины. При проведении промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, которые характеризуют результат освоения совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации оцениваются по четырех балльной системе.

По результатам выполнения курсового проекта обучающиеся оформляют отчеты (по ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе). Требования к отчету по курсовому проекту отражены в Л 3.4.

Система оценивания результатов освоения дисциплины

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле

успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСИС» П 239.09- 18, выпуск 2».