

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 «22» июня 2020 г.
протокол № 23

Рабочая программа дисциплины
Инструментальные средства
моделирования и проектирования

Закреплена за кафедрой	<u>Кафедра автоматизированных и информационных систем управления</u>
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль	Электропривод и автоматика
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Формы контроля в семестрах:

Часов по учебному плану	<u>144</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>51</u>
самостоятельная работа	<u>66</u>
часов на контроль	<u>27</u>

экзамен, 6
курсовая работа, 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого:	144	144	144	144

Год набора 2017.
В редакции 2020 г.

Программу составил:
доцент каф. АИСУ, кандидат технических наук, доцент
Полещенко Дмитрий Александрович
Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью


подпись

Рабочая программа дисциплины

Инструментальные средства моделирования и проектирования

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
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2017 года набора:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,

Профиль: Электропривод и автоматика, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСиС»
22.06.2020 г., протокол № 23.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизированных и информационных систем управления

наименование кафедры

Протокол от «08» июня 2020 г. № 05.

и.о. зав. кафедрой

АИСУ

аббревиатура наименования кафедры


подпись

А.И. Глущенко

И.О. Фамилия

«08» июня 2020 г.

Руководитель ОПОП ВО

и.о. зав. кафедрой АИСУ, кандидат
технических наук, доцент

должность, уч. ст., уч. зв.


подпись

А.И. Глущенко

И.О. Фамилия

«08» июня 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель изучения дисциплины – научить студентов основам работы в современной компьютерной среде MATLAB на примере выполнения моделирования элементов систем управления, а также сформировать у студентов навыки по выполнению проектирования в специализированных пакетах WinCC и STEP 7.	
Задачи изучения дисциплины:	
1. Освоение студентами методического подхода и процедур, необходимых для моделирования и проектирования элементов систем управления.	
2. Научить обучающихся выполнять работы, связанные с моделированием в пакете Matlab.	
3. Научить обучающихся проектировать системы визуализации в SCADA системе WinCC.	
4. Научить обучающихся проектировать системы автоматизации в среде пакета Step 7.	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся:
2.1.1	Компьютерное обеспечение специальности
2.1.2	Непрерывные системы (Теория управления)
2.1.3	Моделирование процессов и систем
2.1.4	Технические измерения и приборы
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
2.2.1	Адаптивное и оптимальное управление
2.2.2	Технические средства автоматизации
2.2.3	Производственная практика (эксплуатационная)

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-4: Способен:	
- осуществлять поиск литературы, критически используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации;	
- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации;	
- осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области	
Знать:	УК-4-З1: Знать нормативные правовые акты, методические материалы по проектированию систем автоматизации
Уметь:	УК-4-У1: Уметь использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по проектированию систем визуализации и систем управления УК-4-У2: Уметь выполнять моделирование систем управления в среде пакета Matlab
УК-3: Способен:	
- проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы;	
- выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии	
Знать:	УК-3-З1: Знать основные принципы работы в среде пакетов Matlab, Step 7, WinCC; УК-3-З2: Знать основы моделирования работы контроллерной техники в пакете Step 7.
Уметь:	УК-3-У1: Уметь работать в среде пакетов Matlab, Step 7, WinCC
Владеть:	УК-3-В1: Владеть навыками выполнения работ по подбору контроллерной техники под решаемую задачу
ПК-1: Способен:	
- рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности;	
- применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;	
- оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования;	
- составлять и оформлять типовую техническую документацию;	
- определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;	
- обеспечивать требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности и заданные параметры технологического процесса;	
- участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике;	
- составлять заявки на оборудование и запасные части и подготавливать техническую документацию на ремонт.	
Знать:	ПК-1-З1: Знать методы и средства, диагностирования аппаратных и программных ошибок контроллера.
Уметь:	ПК-1-У1: Уметь подключать к контроллеру технические средства измерения ПК-1-У2: Уметь осуществлять настройку подсистемы передачи информации между контроллером и Scada системой.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание

	Раздел 1 Работа в пакете Matlab					
1.1	Введение в курс. Основные понятия. Простейшие вычисления, работа с массивами в пакете Matlab /лек/	6	2	УК-4-31 УК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э.1, Л3.5	Текущий контроль: устный опрос
1.2	Работа с массивами в пакете Matlab /лек/	6	2	УК-3-У1	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э.1, Л3.5	Текущий контроль: устный опрос
1.3	Высокоуровневая графика в пакете Matlab /лек/	6	2	УК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э.1, Л3.5	Текущий контроль: устный опрос
1.4	Идентификация объекта управления /лр/	6	3	УК-4-У1 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.2 Э.1, Л3.5, Л3.6	Текущий контроль: устный опрос
1.5	Определение оптимальных параметров ПИ регулятора /лр/	6	3	УК-4-У1 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-У1	Л3.1 Л3.5 Л1.1 Л1.2 Л3.6	Текущий контроль: устный опрос
1.6	Создание векторов и матриц, операции с ними, простейшие операции векторной алгебры и поэлементного вычисления, специальные команды /лр/	6	3	УК-4-У1 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-У1	Л1.1 Л1.2 Л3.5, Л3.7	Текущий контроль: устный опрос
1.7	Графика, М-файлы и программирование в пакете MatLab /лр/	6	3	УК-4-У1 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-У1	Л1.1 Л1.2 Л3.5, Л3.7	Текущий контроль: устный опрос
1.8	Проработка лекционного материала, подготовка к выполнению лабораторных работ и практических занятий /ср/	6	10	УК-4-У1 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-У1	Л1.1 Л1.2 Л3.5	Текущий контроль: устный опрос
	Раздел 2 SCADA системы					
2.1	Диспетчерское управление. SCADA системы. Проектирование систем визуализации /лек/	6	2	УК-3-31	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.4, Л3.5	Текущий контроль: устный опрос,
2.2	Проектирование систем визуализации /лек/	6	2	УК-3-31	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.4, Л3.5	Текущий контроль: устный опрос,
2.3	Визуализация и архивирование	6	2	УК-4-У1 УК-4-У2	Л1.1 Л2.1	Текущий контроль:

	аналогового сигнала с использованием SCADA системы WinCC /лр/			УК-3-31 УК-3-У1: ПК-1-У2	Л2.2 Л3.1 Л3.4, Л3.5, Л3.6	устный опрос,
2.4	Создание проекта с использованием WinCC. Освоение графического редактора /лр/	6	3	УК-4-У1 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-У1: ПК-1-У2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.4, Л3.5, Л3.7	Текущий контроль: устный опрос,
2.5	Отображение измеренных значений средствами пакета WinCC /лр/	6	2	УК-4-У1 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-У1: ПК-1-У2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.4, Л3.5, Л3.7	Текущий контроль: устный опрос,
2.6	Разработка системы управления технологическим процессом (по выбору студента) с помощью пакетов WinCC и Step7 /ср/	6	18	УК-4-У1 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-32 УК-3-У1: ПК-1-31 ПК-1-У2 ПК-1-У1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л1.4 Л1.5 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4, Л3.5, Л3.8	Промежуточный контроль: защита КР
2.7	Проработка лекционного материала, подготовка к выполнению лабораторных работ и практических занятий /ср/	6	10	УК-4-У1 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-32 УК-3-У1: ПК-1-31 ПК-1-У2 ПК-1-У1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л1.4 Л1.5 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4, Л3.5	Текущий контроль: устный опрос
	Раздел 3 Программирование контроллеров					
3.1	Промышленные интерфейсы связи. Контроллерная техника на примере решений фирмы Siemens /лек/	6	2	УК-3-31 УК-3-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4, Л3.5	Текущий контроль: устный опрос, тест
3.2	Реализация проектирования систем управления в пакете STEP 7 /лек/	6	2	УК-3-31 УК-3-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4, Л3.5	Текущий контроль: устный опрос, тест
3.3	Основные элементы STEP 7. Заключение /лек/	6	3	УК-3-31 УК-3-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1	Текущий контроль: устный опрос, тест

					ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.4, ЛЗ.5	
3.4	Ввод аналоговых сигналов в Simatic S7-300 /лр/	6	2	УК-4-У1 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-32 УК-3-У1: ПК-1-31 ПК-1-У2 ПК-1-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 ЛЗ.4, ЛЗ.5, ЛЗ.6	Текущий контроль: устный опрос, тест
3.5	Реализация ШИМ в STEP7 и организация съема переходной характеристики /лр/	6	4	УК-4-У1 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-32 УК-3-У1: ПК-1-31 ПК-1-У2 ПК-1-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 ЛЗ.4, ЛЗ.5, ЛЗ.6	Текущий контроль: устный опрос, тест
3.6	Построение системы регулирования температуры /лр/	6	3	УК-4-У1 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-32 УК-3-У1: ПК-1-31 ПК-1-У2 ПК-1-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 ЛЗ.4, ЛЗ.5, ЛЗ.6	Текущий контроль: устный опрос, тест
3.7	Знакомство с пакетом Step 7. Программирование битовых инструкций /лр/	6	3	УК-4-У1 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-32 УК-3-У1: ПК-1-31 ПК-1-У2 ПК-1-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 ЛЗ.4, ЛЗ.5, ЛЗ.7	Текущий контроль: устный опрос, тест
3.8	Изучение таймеров и компараторов в Step 7 /лр/	6	3	УК-4-У1 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-32 УК-3-У1 ПК-1-31 ПК-1-У2 ПК-1-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 ЛЗ.4, ЛЗ.5, ЛЗ.7	Текущий контроль: устный опрос, тест
3.9	Разработка системы управления технологическим процессом (по выбору студента) с помощью пакетов WinCC и Step7 /ср/	6	18	УК-4-У1 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-32 УК-3-У1 ПК-1-31 ПК-1-У2 ПК-1-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 ЛЗ.4, ЛЗ.5, ЛЗ.8	Промежуточный контроль: защита КР

3.10	Проработка лекционного материала, подготовка к выполнению лабораторных работ и практических занятий /ср/	6	10	УК-4-У1 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-32 УК-3-У1 ПК-1-31 ПК-1-У2 ПК-1-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4, Л3.5	Текущий контроль: устный опрос
3.11	Часы на контроль /Контроль/	6	27	УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-32 УК-3-У1: ПК-1-1-31 ПК-1-1-У2 ПК-1-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Э 1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

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

Раздел 1. Работа в пакете Matlab (УК-4-31, УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-У1)

- ГОСТЫ для проектирования АСУТП?
- Интерфейс пакета Matlab.
- Вычисления в Matlab.
- Элементарные функции в Matlab.
- Работа с массивами в Matlab.
- Построение графиков в пакете Matlab.
- Оформление графиков в пакете Matlab.

Раздел 2. SCADA системы (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-У1, ПК-1-У2)

- Проблематика диспетчерского управления. Концепция SCADA.
- Компоненты систем контроля и управления и их назначение.
- Пути и инструментарий для разработки прикладного программного обеспечения.
- Критерии выбора SCADA систем.
- Технические характеристики SCADA систем.
- Открытость SCADA систем.
- Стоимостные характеристики SCADA систем.
- Эксплуатационные характеристики SCADA систем.
- Этапы создания проекта в SCADA системе (WinCC).
- Понятие тега. Виды тегов и их функциональное назначение.
- Экранная форма. Динамические и статические компоненты экранных форм.
- Основные элементы экранных форм. (Кнопки-1 и поля ввода и вывода, просмотрщик трендов и др.)
- Конфигурирование архивов. Свойства архива.
- Конфигурирование тренда. Виды источников данных для трендов. Свойства трендов.
- Конфигурирование сообщений. Классы сообщений.

Раздел 3. Программирование контроллеров (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-У1, ПК-1-31, ПК-1-У2, ПК-1-У1, УК-3-В1)

- Конфигурирование параметров контроллера. Интерфейсы связи.
- Сетевые решения фирмы Siemens, методы доступа в сетях Industrial Ethernet и Profibus.
- Линейка контроллеров Simatic S7-200, S7-300, S7-400.
- Концепция памяти для контроллеров S7-300.
- Конфигурирование рабочей станции.
- Структуры программ, типы кодовых блоков.
- Циклическое исполнение программы. Время цикла. Время реакции.
- Прерывания циклической программы. Система приоритетов.
- Синхронные и асинхронные ошибки.

10. Обработка аналоговых сигналов. Диапазоны кодирования сигналов. Масштабирование аналоговых сигналов.
11. Конфигурирование ПИД-регулятора в STEP 7.
12. Понятие РЛО. Битовые логические инструкции (контакты, катушка, сброс/установка бита, коннектор, инверсия РЛО, триггеры, определение фронта РЛО/сигнала).
13. Инструкции сравнения. Блок Move.
14. Принцип работы и временные диаграммы таймера S_PEXT, S_PULSE.
15. Принцип работы и временные диаграммы таймера S_ODT, S_ODTS, S_CUD.

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

(УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-У1, ПК-1-31, ПК-1-У2, ПК-1-У1, УК-3-В1)

1. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if I2&I4 then Q5=1
2. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if I3&I4 then Q5=1
3. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if I7&I4 then Q5=1
4. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if I2&I1 then Q5=1
5. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if I2&I0 then Q5=1
6. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if I2&I5 then Q5=0
7. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if I2&I7 then Q5=0
8. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A2>A4 then Q5=1
9. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A2>A4 then Q5=1
10. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A2>A4 then Q3=1
11. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A2>A4 then Q2=1
12. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A2>A6 then Q5=1
13. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A2>A3 then Q5=1
14. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A2>A4 then Q5=1
15. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A2>A4 then Q7=1
16. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A1>A4 then Q3=1
17. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A5>A4 then Q5=1
18. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A3>A4 then Q4=1

5.1.3. Перечень тестовых вопросов и заданий, используемых при оценке знаний обучающихся на экзамене (промежуточный контроль успеваемости)

(УК-4-31, УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-У1, ПК-1-31, ПК-1-У2, ПК-1-У1, УК-3-В1)

1. Что называется «информационной системой».
 - a. систем сбора данных;
 - b. система обработки информации;
 - c. система визуализации;
 - d. SCADA - система;
2. Что такое «интегрированная информационная система».
 - a. комплекс программно-технических модулей находящихся на различных уровнях системы управления;
 - b. комплекс программных модулей;
 - c. информационная система;
 - d. MES - система;
3. Что такое «система реального времени».
 - a. система - быстродействие которой адекватно динамике управляемого процесса;
 - b. система - быстродействие которой ниже динамики управляемого процесса;
 - c. комплекс программно-технических модулей находящихся на различных уровнях системы управления;
 - d. система - быстродействие которой значительно ниже динамики управляемого процесса;
4. Что называется системой «жесткого» реального времени.
 - a. система допускающая отставание процесса обработки информации от динамики объекта;
 - b. система, в которой неспособность обеспечить реакцию на какие-либо события в заданное время является отказом и ведет к невозможности решения поставленной задачи;
 - c. система - быстродействие которой значительно ниже динамики управляемого процесса;
 - d. система - быстродействие которой адекватно динамике управляемого процесса;
5. Что называется системой «мягкого» реального времени.
 - a. система, в которой неспособность обеспечить реакцию на какие-либо события в заданное время является отказом и ведет к невозможности решения поставленной задачи;
 - b. система допускающая отставание процесса обработки информации от динамики объекта;
 - c. система - быстродействие которой значительно ниже динамики управляемого процесса;
 - d. система - быстродействие которой адекватно динамике управляемого процесса;
6. Что называется ERP системой.
 - a. система - быстродействие которой адекватно динамике управляемого процесса;
 - b. система ориентированная на работу с финансовой информацией для решения задач управления

- большими корпорациями с территориально разнесенными ресурсами;
- c. система ориентированная на информатизацию задач оперативного планирования производством и оптимизацию производственных процессов и ресурсов;
 - d. SCADA - система;
7. Что называется MES системой.
- a. система - быстродействие которой адекватно динамике управляемого процесса;
 - b. система ориентированная на работу с финансовой информацией для решения задач управления большими корпорациями с территориально разнесенными ресурсами;
 - c. система ориентированная на информатизацию задач оперативного планирования производством и оптимизацию производственных процессов и ресурсов;
 - d. SCADA - система;
8. Уровень циркуляции информации на слое ERP.
- a. высокий;
 - b. низкий;
 - c. средний.
9. Уровень циркуляции информации на слое MES.
- a. высокий;
 - b. низкий;
 - c. средний.
10. Уровень циркуляции информации на слое АСУТП.
- a. высокий;
 - b. низкий;
 - c. средний.
11. Что называется SCADA системой.
- a. система - быстродействие которой адекватно динамике управляемого процесса;
 - b. система ориентированная на работу с финансовой информацией для решения задач управления большими корпорациями с территориально разнесенными ресурсами;
 - c. система сбора данных и диспетчерского управления;
 - d. система ориентированная на информатизацию задач оперативного планирования производством и оптимизацию производственных процессов и ресурсов;
12. На сколько подуровней подразделяется слой АСУТП.
- a. 3;
 - b. 4;
 - c. 2;
 - d. 5.
13. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится контроллер.
- a. верхний;
 - b. нижний;
 - c. средний;
14. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится датчик.
- a. верхний;
 - b. нижний;
 - c. средний;
15. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится интеллектуальный контроллер.
- a. верхний;
 - b. нижний;
 - c. средний;
16. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится станция децентрализованной периферии.
- a. верхний;
 - b. нижний;
 - c. средний;
17. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится интеллектуальный датчик.
- a. верхний;
 - b. нижний;
 - c. средний;
18. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится исполнительный механизм.
- a. верхний;
 - b. нижний;
 - c. средний;
19. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится АРМ.
- a. верхний;
 - b. нижний;
 - c. средний;

20. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится SCADA –система.
- верхний;
 - нижний;
 - средний;
21. Какие пути существуют для разработки прикладного программного обеспечения.
- разработка ПО;
 - использование SCADA;
 - разработка ПО или использование SCADA;
22. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – наличие встроенного языка высокого уровня.
- технические;
 - эксплуатационные;
 - финансовые;
 - программные.
23. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – аппаратная платформа.
- технические;
 - эксплуатационные;
 - финансовые;
 - программные.
24. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – программная платформа.
- технические;
 - эксплуатационные;
 - финансовые;
 - программные.
25. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – поддерживаемые интерфейсы.
- технические;
 - эксплуатационные;
 - финансовые;
 - программные.
26. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – стоимость освоения системы.
- технические;
 - эксплуатационные;
 - финансовые;
 - программные.
27. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – стоимость разработки системы.
- технические;
 - эксплуатационные;
 - финансовые;
 - программные.
28. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – наличие русифицированной документации.
- технические;
 - эксплуатационные;
 - финансовые;
 - программные.
29. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – наличие дилерской сети.
- технические;
 - эксплуатационные;
 - финансовые;
 - программные.
30. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – интерфейс разработки.
- технические;
 - эксплуатационные;
 - финансовые;
 - программные.
31. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – открытость системы.
- технические;
 - эксплуатационные;
 - финансовые;
 - программные.
32. Тег это ?
- адрес контроллера;
 - переменная SCADA системы;
 - адрес памяти контроллера;
 - переменная контроллера.

33. Тренд это?
- адрес контроллера;
 - переменная с объемом памяти под график;
 - адрес памяти контроллера;
 - переменная контроллера.
34. Profibus это?
- промышленный интерфейс связи;
 - глобальный тег;
 - вид контроллерного модуля.
35. Industrial Ethernet это ?
- промышленный интерфейс связи;
 - глобальный тег;
 - вид контроллерного модуля.
36. Глобальный тег это ?
- адрес контроллера;
 - переменная SCADA системы;
 - переменная SCADA системы для связи с контроллером;
 - переменная контроллера.
37. Локальный тег это?
- переменная SCADA системы для вспомогательных операций;
 - переменная SCADA системы;
 - переменная SCADA системы для связи с контроллером;
 - переменная контроллера.
38. КноПК-1и в SCADA нужны для
- передачи команд управления;
 - отображения тренда;
 - отображения тега;
 - вывода значения тега.
39. Поле ввода в SCADA нужно для:
- ввода значения тега;
 - отображения тренда;
 - отображения тега;
 - вывода значения тега.
40. Поле вывода в SCADA нужно для
- передачи команд управления;
 - отображения тренда;
 - отображения тега;
 - вывода значения тега.
41. Просмотрщик трендов в SCADA нужен для
- просмотра графика;
 - визуализации сообщений;
 - просмотра значения тега;
 - вывод сообщения.
42. CPU – это обозначение:
- модуля ввода;
 - модуля вывода;
 - модуля центрального процессора;
 - модуля коммуникационного процессора.
43. FM – это обозначение:
- модуля ввода;
 - функционального модуля;
 - модуля центрального процессора;
 - модуля коммуникационного процессора.
44. PS – это обозначение:
- модуля ввода;
 - блока питания;
 - модуля центрального процессора;
 - модуля коммуникационного процессора.
45. CP – это обозначение:
- модуля ввода;
 - модуля вывода;
 - модуля центрального процессора;
 - модуля коммуникационного процессора.

46. EM – это обозначение:
- модуля ввода;
 - модуля блока питания;
 - модуля центрального процессора;
 - модуля коммуникационного процессора.
47. OB – это обозначение:
- функции;
 - функционального блока;
 - организационного блока;
 - блока данных.
48. FB – это обозначение:
- функции;
 - функционального блока;
 - организационного блока;
 - блока данных.
49. FC – это обозначение:
- функции;
 - функционального блока;
 - организационного блока;
 - блока данных.
50. DB – это обозначение:
- функции;
 - функционального блока;
 - организационного блока;
 - блока данных.
51. MD40 – это обозначение:
- переменной меркерной памяти, занимающей 4 байта;
 - переменной меркерной памяти, занимающей 2 байта;
 - переменной меркерной памяти, занимающей 1 байт;
 - блока данных.
52. PIW 500 – это обозначение:
- дискретного входа;
 - переменной меркерной памяти, занимающей 2 байта;
 - переменной меркерной памяти, занимающей 1 байт;
 - аналогового входа;
53. PQW400 – это обозначение:
- дискретного входа;
 - дискретного выхода;
 - переменной меркерной памяти, занимающей 1 байт;
 - аналогового выхода;
54. MW30 – это обозначение:
- переменной меркерной памяти, занимающей 4 байта;
 - переменной меркерной памяти, занимающей 2 байта;
 - переменной меркерной памяти, занимающей 1 байт;
 - блока данных.
55. MB30 – это обозначение:
- переменной меркерной памяти, занимающей 4 байта;
 - переменной меркерной памяти, занимающей 2 байта;
 - переменной меркерной памяти, занимающей 1 байт;
 - блока данных.
56. I128.4 – это обозначение:
- дискретного входа;
 - дискретного выхода;
 - переменной меркерной памяти, занимающей 1 байт;
 - аналогового входа;
57. Q130.4 – это обозначение:
- дискретного входа;
 - дискретного выхода;
 - переменной меркерной памяти, занимающей 1 байт;
 - аналогового входа;
58. Какой объем памяти занимает переменная - MD40
- 2 байта;
 - 4 байта;

- с. 1 байт;
d. 1 бит.
59. Какой объем памяти занимает переменная – PQW400
a. 2 байта;
b. 4 байта;
c. 1 байт;
d. 1 бит.
60. Какой объем памяти занимает переменная – PIW 500
a. 2 байта;
b. 4 байта;
c. 1 байт;
d. 1 бит.
61. Какой объем памяти занимает переменная – MW30
a. 2 байта;
b. 4 байта;
c. 1 байт;
d. 1 бит.
62. Какой объем памяти занимает переменная - MB30
a. 2 байта;
b. 4 байта;
c. 1 байт;
d. 1 бит.
63. Какой объем памяти занимает переменная – I128.4
a. 2 байта;
b. 4 байта;
c. 1 байт;
d. 1 бит.
64. Какой объем памяти занимает переменная - Q130.4
a. 2 байта;
b. 4 байта;
c. 1 байт;
d. 1 бит.
65. Рабочий диапазон значений кода АЦП контроллеров Siemens.
a. 0 В - 5 В;
b. 4 - 20 мА;
c. 0 - 27648;
d. 0 - 32568.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В процессе изучения дисциплины «Инструментальные средства моделирования и проектирования» обучающийся должен выполнить и защитить:

5.2.1. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ:

5.2.1.1. Лабораторная работа №1 (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-У1, ПК-1-31, ПК-1-У2, ПК-1-У1, УК-3-В1)

Тема: Ввод аналоговых сигналов в Simatic S7-300

Вопросы для защиты (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-У1, ПК-1-31, ПК-1-У2, ПК-1-У1, УК-3-В1)

Какую роль играют контроллеры в системах автоматизации?

Пояснить последовательность создания проекта в STEP 7.

На каких языках программирования возможно создавать программы в STEP 7 и в чем их особенности?

Какие функции выполняет блок «scale»?

Из каких областей состоит память контроллера SIMATIC S7-300?

Какие типы блоков существуют в STEP 7 и каково их функциональное назначение?

5.2.1.2. Лабораторная работа №2 (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-У1, ПК-1-У2)

Тема: Визуализация и архивирование аналогового сигнала с использованием SCADA системы WinCC

Вопросы для защиты (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-У1, ПК-1-У2)

Что такое SCADA система?

Поясните принцип конфигурирования адреса тега.

Какие типы архивов поддерживаются SCADA системой WinCC?

Что такое тег, какие типы тегов вы знаете?

Каким образом конфигурируется архив в SCADA системе WinCC?

5.2.1.3. Лабораторная работа №3 (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-У1, ПК-1-31, ПК-1-У2, ПК-1-У1, УК-3-В1)

Тема: Реализация ШИМ в STEP7 и организация съема переходной характеристики лабораторной печи

Вопросы для защиты (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-У1, ПК-1-31, ПК-1-У2, ПК-1-У1, УК-3-В1)

Что такое ШИМ и каков принцип данного вида модуляции непрерывного сигнала?

Для чего используется инструкция «выходная катушка» в STEP 7?

Поясните принцип работы инструкции «выделение положительного фронта логической операции».
Поясните принцип работы таймеров «S_PULSE» и «S_PEXT».

5.2.1.4. Лабораторная работа №4 (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-У1)

Тема: Идентификация объекта управления

Вопросы для защиты (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-У1)

Что называется идентификацией объекта?

Каким образом определяется время запаздывания?

Какой вид имеет переходная характеристика апериодического звена 2-го порядка?

Какие величины можно определить по переходной характеристике апериодического звена 2-го порядка?

5.2.1.5. Лабораторная работа №5 (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-У1)

Тема: Определение оптимальных параметров ПИ регулятора

Вопросы для защиты (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-У1)

Оцените качество полученного переходного процесса.

Какой метод оптимизации был применен в работе?

Каким образом влияют настроечные коэффициенты ПИД регулятора на качество переходного процесса?

Для чего в схеме модели контура управления объектом (рис. 2) введен блок «saturation»?

5.2.1.6. Лабораторная работа №6 (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-У1, ПК-1-31, ПК-1-У2, ПК-1-У1, УК-3-В1)

Тема: Построение системы регулирования температуры

Вопросы для защиты (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-У1, ПК-1-31, ПК-1-У2, ПК-1-У1, УК-3-В1)

Что называется перегулированием и как оно вычисляется?

Поясните роль алгоритмов в схеме, приведенной на рисунке 6.7.

Поясните принцип функционирования каналов ПИ регулятора.

Почему в Step 7 программу регулирования рекомендуется писать в OB35, а не в OB1?

5.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ:

5.2.2.1. Практическое занятие № 1 (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-У1)

Тема: Создание векторов и матриц, операции с ними, простейшие операции векторной алгебры и поэлементного вычисления, специальные команды

Вопросы для защиты (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-У1)

Как формируется вектор в Matlab?

Что такое массив?

Правила умножения и сложения матриц?

Какая информация содержится в окнах Command History и Workspace?

Каковы правила деления векторов?

5.2.2.2. Практическое занятие № 2 (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-У1)

Тема: Графика, М-файлы и программирование в пакете MatLab

Вопросы для защиты (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-У1)

Какие команды позволяют построить график и каков их синтаксис?

Как открыть файл на запись/чтение?

Как прочитать/записать информацию из файла/в файл?

Как построить круговую диаграмму с выброшенным сектором?

Что такое файл программа и файл функция? В чем их различие?

Особенности синтаксиса циклов for и while?

5.2.2.3. Практическое занятие № 3 (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-У1, ПК-1-У2)

Тема: Создание проекта с использованием WinCC. Освоение графического редактора

Вопросы для защиты (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-У1, ПК-1-У2)

Перечислите типы тегов.

Назначение групп тегов.

Назначение функции линейного масштабирования.

Назначение библиотеки объектов.

Назначение динамических свойств.

Назначение параметров запуска приложений.

5.2.2.4. Практическое занятие № 4 (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-У1, ПК-1-У2)

Тема: Отображение измеренных значений средствами пакета WinCC

Вопросы для защиты (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-У1, ПК-1-У2)

Назначение Таймеров.

Перечислить виды архивов.

Назначение шаблона окна трендов.

Назначение шаблона таблицы.

Порядок действий для размещения кривой тренда в рисунок.

5.2.2.5. Практическое занятие № 5 (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-У1, ПК-1-31, ПК-1-У2, ПК-1-У1, УК-3-В1)

Тема: Знакомство с пакетом Step 7. Программирование битовых инструкций

Вопросы для защиты (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-У1, ПК-1-31, ПК-1-У2, ПК-1-У1, УК-3-В1)

Дать определение контроллера.

Какую роль играют контроллеры в системах автоматизации?

Пояснить последовательность создания проекта в STEP 7.

На каких языках программирования возможно создавать программы в STEP 7 и в чем их особенности?

Из каких областей состоит память контроллера SIMATIC S7-300?

5.2.2.6. Практическое занятие № 6 (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-У1, ПК-1-31, ПК-1-У2, ПК-1-У1, УК-3-В1)

Тема: Изучение таймеров и компараторов в Step 7

Вопросы для защиты (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-У1, ПК-1-31, ПК-1-У2, ПК-1-У1, УК-3-В1)

Какие типы блоков существуют в STEP 7 и каково их функциональное назначение?

Для чего используется инструкция «выходная катушка» в STEP 7?

Поясните принцип работы таймеров «S_PULSE» и «S_PEXT».

Поясните принцип работы таймеров «S_ODT» и «S_ODTS».

Поясните принцип работы инструкций «нормально закрытый» и «нормально открытый контакт» в STEP 7?

5.2.3. ТЕСТЫ по 3 разделу изучаемой дисциплины (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-У1, ПК-1-31, ПК-1-У2, ПК-1-У1, УК-3-В1)

5.2.4. КУРСОВАЯ РАБОТА (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-У1, ПК-1-31, ПК-1-У2, ПК-1-У1, УК-3-В1)

Тема: Разработка системы управления технологическим процессом (по выбору студента) с помощью пакетов WinCC и Step7.

Требования к содержанию и оформлению курсовой (Л 3.8)

Задание:

Выбрать технологический процесс для выполнения курсовой работы и согласовать его с преподавателем.

Описать уровень автоматизации выбранного технологического процесса.

1. Разработать и описать алгоритм программы для контура управления с ПИД регулятором.
2. В алгоритме предусмотреть дискретные сигналы для сигнализации об аварийных ситуациях по различным параметрам (минимально 3 сигнала вх/вых)
3. Разработать программу на Step 7 для полученного алгоритма управления.
4. Разработать проект системы визуализации для выбранного процесса в SCADA системе ProTool (WinCC).
5. Интегрировать между собой проект визуализации ProTool (WinCC) с проектом в Step 7.
6. В проекте визуализации обязательно реализовать следующее:
 - a. графический интерфейс технологического процесса;
 - b. просмотр мгновенных значений различных параметров (минимально 5);
 - c. формирование уставки для контура управления с пульта оператора;
 - d. просмотр графиков изменения выходной координаты объекта управления, сигнала управления, каналов управления (П, И, Д составляющие);
 - e. выдачу сообщений при возникновении аварийной ситуации;
 - f. архивацию тегов.

Вопросы для защиты (УК-4-У1, УК-4-У2, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-У1, ПК-1-31, ПК-1-У2, ПК-1-У1, УК-3-В1)

Для чего используется пакет WinCC?

Для чего используется пакет Step7?

Что называется экранной формой?

Какие элементы экранной формы являются статическими, а какие динамическими?

Назовите отличие в параметрировании глобального и локального тега?

Что такое «привязка» тега и для чего она нужна?

Какого типа данных бывают адреса контроллера при параметрировании тега?

Пояснить по алгоритму, где реализован контур управления.

Пояснить по программе контроллера где реализован контур управления?

Пояснить по экранной форме системы визуализации, где реализован контур управления?

Пояснить по экранной форме системы визуализации как осуществлять управление объектом в ручном и автоматическом режимах.

Пояснить процедуру конфигурирования ПИД-регулятора для контура управления.

Пояснить процедуру и формат вывода управляющего воздействия в зависимости от способа управления исполнительным механизмом?

Что такое эргономика? Какие аспекты эргономики нашли отражение в экранной форме проекта?

Пояснить процедуру конфигурирования аварийного сообщения?

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 1-3 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 разделе 3 данной РПД.

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»
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль – Электропривод и автоматика
Дисциплина «Инструментальные средства моделирования и проектирования»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Интерфейс пакета Matlab.
2. Принцип работы и временные диаграммы таймера S_ODT, S_ODTS, S_CUD.
3. Задача

Экзаменатор _____ Д.А. Полещенко

Утверждено на заседании кафедры АИСУ

Протоколом №__ от _____ 2020 г.

Заведующий кафедрой АИСУ _____ А.И. Глушенко

Билеты в бумажном виде хранятся на кафедре АИСУ и утверждены ее заведующим (или заместителем зав. кафедрой).

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
1.	Тестирование по темам изучаемых разделов дисциплины	от 86% правильных ответов/ 86 – 100 баллов	«Отлично»
		до 85% правильных ответов/ 66 – 85 баллов	«Хорошо»
		до 65% правильных ответов/ 51 – 65 баллов	«Удовлетворительно»
		до 50% правильных ответов/ 0 – 50 баллов	«Неудовлетворительно»
2.	Выполнение и защита курсовой работы	Компетенции УК-3; УК-4; ПК-1 сформированы. Курсовая работа выполнен в полном объеме; отчёт по работе оформлен в полном соответствии с предъявляемыми требованиями; расчеты выполнены без ошибок. При ответе на вопросы по теме курсовой работы обучающийся демонстрирует глубокое знание основных теоретических положений работы и умение применять их на практике.	«Отлично»
		Компетенции УК-3; УК-4; ПК-1 сформированы. Курсовая работа в целом выполнен правильно, расчеты содержат не принципиальные ошибки. Отчёт по работе оформлен в основном в соответствии с предъявляемыми требованиями; При ответе на вопросы по теме курсовой работы обучающийся демонстрирует знание основных теоретических положений работы и умение применять их на практике.	«Хорошо»
		Компетенции УК-3; УК-4; ПК-1 сформированы. Курсовая работа в основной части выполнена; отчёт по работе оформлен с некоторыми отступлениями от предъявляемых требований; при ответе на вопросы по теме курсовой работы обучающийся дает в основном правильные, но неполные ответы. При расчетах были допущены ошибки, исправленные после замечаний преподавателя.	«Удовлетворительно»
		Компетенции УК-3; УК-4; ПК-1 не сформированы. Курсовая работа не выполнена, либо отчёт по работе отсутствует или его оформление не соответствует предъявляемым требованиям, либо при ответе на вопросы по теме курсовой работы студент демонстрирует незнание основных теоретических положений работы и неумение их применять на практике.	«Неудовлетворительно»

	4.	Устный экспресс-опрос по материалам лекционных, лабораторных и практических занятий	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 неверно 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»	
	6.	Экзамен	Компетенции УК-3; УК-4; 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; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.	«Отлично»	
			Компетенции УК-3; УК-4; 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 УК-3; УК-4; 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 УК-3; УК-4; 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	«Неудовлетворительно»	

		при выполнении практических заданий; - незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.		
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	В.Г.Харазов	Интегрированные системы управления технологическими процессами	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	СПб. : Профессия, 2009
Л 1.2	С.В. Поршнев	Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	СПб. : Лань, 2011
Л 1.3	В.И. Горбаченко	Вычислительная линейная алгебра с примерами на MATLAB	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	- СПб. : БВХ-Петербург, 2011
Л 1.4	Сергеев, А.И.	Программирование контроллеров систем автоматизации : учебное пособие	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481806	Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017.
Л 1.5	А.А. Третьяков, И.А. Елизаров, В.Н. Назаров	Средства автоматизации управления: системы программирования контроллеров	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» URL: biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499053	Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	В.В. Кангин	Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	ООО "ТНТ", 2013
Л 2.2	Т.Я. Лазарева, Ю.Ф. Мартемьянов, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин.	Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении. Структура и состав	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	ООО "ТНТ", 2008
6.1.3 Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Д.А. Поleshchenko, М.А. Цуканов	Интегрированные системы проектирования и управления	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол : СТИ НИТУ МИСиС, 2011
Л 3.2	Поleshchenko Д.А.	Средства автоматизации и управления: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы по вып. дом.	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2016

		заданий		
Л 3.3	Полещенко Д.А., Цуканов М. А.	Средства автоматизации и управления: учебно-методическое пособие по вып. лабораторных работ	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2016
Л 3.4	Д.А.Полещенко	Интегрированные системы проектирования и управления	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол : СТИ МИСиС, 2009
Л 3.5	Д.А. Полещенко	Инструментальные средства моделирования и проектирования. Курс лекций	LMS Canvas https://lms.misis.ru/enroll/3CM6GT	
Л 3.6	Д.А. Полещенко	Инструментальные средства моделирования и проектирования. Методические указания к выполнению лабораторных работ	LMS Canvas https://lms.misis.ru/enroll/3CM6GT	
Л 3.7	Д.А. Полещенко	Инструментальные средства моделирования и проектирования. Методические указания к выполнению практических занятий	LMS Canvas https://lms.misis.ru/enroll/3CM6GT	
Л 3.8	Д.А. Полещенко	Инструментальные средства моделирования и проектирования. Методические указания к выполнению курсового проекта	LMS Canvas https://lms.misis.ru/enroll/3CM6GT	
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э. 1	Программируемые контроллеры : учебное пособие / В.В. Игнатъев, И.С. Коберси, О.Б. Спиридонов, В.И. Финаев ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 138 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=493057			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П. 1	Microsoft Windows			
П. 2	Microsoft office			
П. 3	Kaspersky Endpoint Security ,			
П. 4	MATLAB			
П. 5	Simatic STEP7			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И. 1	- LMS Canvas (приказ НИТУ «МИСиС» № 387 о.в. от 05.06.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭОР») https://lms.misis.ru/			
И. 2	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/			
И. 3	- Федеральный портал «Российское образование»: http://edu.ru			
И. 4	- Открытое образование: http://openedu.ru			
И. 5	- Российская государственная библиотека: http://www.rsl.ru			
И. 6	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru			
И. 7	- Электронная библиотека НИТУ «МИСиС»: http://elibrary.misis.ru			
И. 8	- Университетская информационная система РОССИЯ: https://uisrussia.msu.ru/			
И. 9	- Электронная библиотека РГБ: диссертации: http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/			
И. 10	- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com			

И. 11	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И. 12	- наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
7.1	Аудитория №406 «Лаборатория прикладного программирования» Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: <ul style="list-style-type: none"> • монитор - 9шт.; • персональный компьютер - 9шт.; • проектор; • экран настенный; • усилитель-распределитель; • комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.
7.2	Аудитория №419 «Лекционная аудитория» Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: <ul style="list-style-type: none"> • усилитель-распределитель; • монитор; • панель аудио; • монитор планшетный; • компьютер; • настенный экран; • микшерный пульт; • мультимедиа проектор; • усилитель звука; • документ -камера; • система видеоконференц связи; • контроллер; • коммутатор; • звуковые колонки; • вокальная радиосистема; комплект учебной мебели на 70 посадочных мест.
7.3	Аудитория №306 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся» Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: <ul style="list-style-type: none"> • проектор; • доска; • экран настенный; • компьютер – 6 шт.; • 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
<p>Для успешного освоения дисциплины "Инструментальные средства моделирования и проектирования" в семестре 6 обучающемуся необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</p> <p>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.</p> <p>Текущий контроль успеваемости</p>

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине проводится в форме:

- устный опрос на практических занятиях, лабораторных работах и лекционных занятиях;
- тесты по третьему разделу изучаемой дисциплины;
- курсовая работа по разделам 2, 3 выполняемая обучающимися самостоятельно.

По результатам выполнения КР обучающиеся оформляют отчеты (по ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе).

Структурными элементами отчета по КР являются:

- титульный лист;
- содержание;
- номер варианта, формулировку задания и исходные данные;
- необходимые схемы (исходные и промежуточные);
- алгоритм системы управления;
- «скрин шоты» экранных форм системы визуализации и программы системы управления;
- выводы по проделанной работе;
- необходимые для расчётов справочные данные;
- список использованных источников;
- приложения.

Требования к отчету отражены в ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе.

Промежуточная аттестация

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме экзамена и курсовой работы в 6 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 четырехбалльной системе.

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».