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 «20» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины

Технические средства автоматизации

Закреплена за кафедрой **Кафедра автоматизированных и информационных систем управления**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электропривод и автоматика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 57

часов на контроль –

Формы контроля в семестрах:

зачёт 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2023 г.

Программу составил:
ст. преп. каф. АИСУ,
кандидат технических наук
Цыганков Юрий Александрович
Должность,уч.ст., уч.зв ФИО полностью *подпись*

Рабочая программа дисциплины
Технические средства автоматизации
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 2023 года набора:
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,
Профиль: Электропривод и автоматика, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 20.06.2023 г., протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Автоматизированных и информационных систем управления
наименование кафедры

Протокол от «24» мая 2023 г. № 03.

и.о. зав. кафедрой АИСУ Д. А. Полещенко
аббревиатура наименования кафедры *подпись* *И.О. Фамилия*

«24» мая 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО
и.о. зав. кафедрой АИСУ, кандидат
технических наук, доцент Д. А. Полещенко
должность, уч.ст., уч.зв. *подпись* *И.О. Фамилия*

«24» мая 2023 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
Цель дисциплины – формирование у студентов знаний, умений и навыков в области технических средств автоматизации, их взаимодействия с объектом управления, способов преобразования сигналов. Задачи дисциплины: получение студентами основных знаний в области технических средств автоматизации, необходимых для решения задач освоения методов выбора технических узлов, предназначенных для выработки сигналов измерительной информации о физических величинах, свойственных данному объекту, в форме, удобной для автоматической обработки информации, визуализации, сохранения.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.2	Технические измерения и приборы
2.1.3	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-4: Способен: **- проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки;** **- использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности;** **- применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами.**	
Знать:	ОПК-4-З1: Знать основные методы и принципы проектирования систем управления технологическими агрегатами различного уровня сложности ОПК-4-З2: Знать методики выбора технических средств автоматизации, применяемых при функционировании систем управления
Уметь:	ОПК-4-У1: Уметь выполнять оценку необходимой номенклатуры технических средств автоматизации, исходя из требований разрабатываемой системы управления
Владеть:	ОПК-4-В1: Владеть навыком оценивания степени соответствия функционирующих средств автоматизации требованиям, нормам, условиям технологического процесса
УК-1: Способен: **- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации;** **- умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов;** **- применять системный подход для решения поставленных задач.**	
Знать:	УК-1-З1: Знать законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие процессы проектирования, разработки и оценки качества функционирования систем автоматизации УК-1-З2: Знать порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации
Уметь:	УК-1-У1: Уметь осуществлять работу по оценке применяемых технических средств на соответствие требованиям регламентов, нормативных актов
ОПК-3: Способен: **- Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области;** **- использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.**	
Владеть:	ОПК-3-В1: Владеть навыком моделирования разрабатываемых систем управления с применением выбранных технических средств, исходя из параметров и требований технологии
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 принципы, методики и способы выполнения диагностических и ремонтных работ технических средств автоматизации
Уметь:	ПК-1-У1: Уметь осуществлять диагностику качества функционирования и оценку состояния технических средств автоматизации ПК-1-У2: Уметь осуществлять подбор, замену аналогами и формировать перечень требуемых номенклатурных позиций для обеспечения бесперебойной работы системы управления технологическим объектом
Владеть:	ПК-1-В1: Владеть навыком проведения диагностических и ремонтных работ типовых применяемых технических средств автоматизации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Примечание**
	Раздел 1. Организация систем автоматизации					
1.1	Основные этапы развития технических средств автоматизированных систем. Элементный, блочно-модульный принцип и принцип агрегатирования в производстве технических средств автоматизации. Унификация средств автоматизации. Государственная система приборов и средств автоматизации. Методы стандартизации в производстве технических средств автоматизации. /Лек/	7	2	ОПК-4-З1 УК-1-З1 УК-1-З2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1	
1.2	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к устному опросу. /Ср/	7	6	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 УК-1-З1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1	
	Раздел 2. Устройства получения информации. Измерительные сигналы					
2.1	Датчики. Назначение, основные группы датчиков и физические принципы действия. Измерительные преобразователи (ИП). Назначение, классификация, принципы построения ИП. Организация измерительных каналов в системах автоматизации и управления. /Лек/	7	3	ОПК-4-З2 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Э1	
2.2	Средства измерения температуры и давления. Датчики скорости (частоты вращения), угла поворота, положения (перемещения). Уровнемеры и расходомеры. /Лр/	7	8	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 УК-1-У1 ОПК-3-В1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.3 Э1	
2.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к устному опросу. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания. /Ср/	7	13	ОПК-4-З2 ПК-1-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 УК-1-У1 ОПК-3-В1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	

	Раздел 3. Обработка сигналов. Преобразование аналоговых и цифровых сигналов					
3.1	Устройства связи с объектом управления (УСО). Основные типы УСО, принципы организации. Цифровые средства обработки информации в системах автоматизации и управления. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи (ЦАП, АЦП). Устройства гальванической развязки. Классификация, основные характеристики интерфейсов систем автоматизации и управления. Последовательные интерфейсы и параллельные интерфейсы. /Лек/	7	3	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 УК-1-З1 УК-1-З2 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	
3.2	Устройства ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов. Интерфейсы устройств ввода/вывода (периферийных устройств). /Лр/	7	8	ОПК-3-В1 УК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.3 Э1	
3.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к устному опросу. Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	7	13	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 УК-1-З1 УК-1-З2 ПК-1-З1 УК-1-У1 ОПК-3-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.3 Э1	
	Раздел 4. Регуляторы					
4.1	Назначение регуляторов в локальной системе управления. Задачи управления, решаемые промышленными регуляторами. Типовые законы, реализуемые промышленными регуляторами. Функциональные и структурные схемы систем управления с промышленными регуляторами. Методы выбора параметров промышленного регулятора. Выбор параметров регулятора по модели объекта. /Лек/	7	3	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 УК-1-З1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	
4.2	Влияние типа регулятора на качество системы управления. Структурные схемы аналоговых П-, ПИ- и ПИД- регуляторов. Выбор желаемой структуры регулятора. Реализация ПИД регулятора на базе промышленного контроллера. Автоматическая настройка ПИД регулятора. /Лр/	7	4	ОПК-4-В1 ОПК-3-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.3 Э1	
4.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к устному опросу. Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	7	8	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 УК-1-З1 ОПК-4-В1 ОПК-3-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.3	

					Э1	
	Раздел 5. Исполнительные элементы систем автоматики					
5.1	Основные типы электрических машин, характеристики, режимы работы. Способы управления. Устройства, обеспечивающие коммутацию силовых и управляющих электрических цепей посредством механических контактов. Классификация реле. Основные параметры реле. Контакторы и магнитные пускатели. Электромагниты. Электромагнитные вентили в пневмо- и гидросистемах. Электромагнитный приводной механизм малых перемещений. /Лек/	7	3	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	
5.2	Электромагнитное реле. Основные этапы работы реле. Поляризованное электромагнитное реле. Контакторы и магнитные пускатели. /Лр/	7	6	ОПК-4-У1 ОПК-3-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.3 Э1	
5.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к устному опросу. Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	7	11	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ОПК-4-У1 ОПК-3-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.3 Э1	
	Раздел 6. Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Промышленные сети					
6.1	Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры (ПЛК). Рабочие станции. Общие описание и классификация ПЛК. Программируемые контролеры зарубежного и отечественного производства. Комплексная автоматизация технологических агрегатов. /Лек/	7	3	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 УК-1-З2 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.3 Л2.3 Л3.1 Э1	
6.2	Компоненты ПЛК. Методика выбора ПЛК. Многоуровневая комплексная автоматизации производственных агрегатов. /Лр/	7	8	ОПК-4-У1 УК-1-У1 ПК-1-У1 ПК-1-У2	Л1.1 Л1.3 Л2.3 Л3.1 Л3.3 Э1	
6.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к устному опросу. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания. /Ср/	7	6	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ОПК-4-У1 УК-1-З2 УК-1-У1 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-У2	Л1.1 Л1.3 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

Экзамен не предусмотрен

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

По дисциплине предусмотрено: выполнение 2 домашних заданий [Л 3.2]; выполнение и защита 5 лабораторных работ [Л 3.3].

Домашнее задание № 1. Анализ существующей системы управления технологическим объектом (по вариантам) для постановки задачи модернизации (ДЗ1) (ОПК-4-В1, УК-1-З1, УК-1-У1, ПК-1-З1, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1).

Вопросы для защиты домашнего задания № 1 (УК-1-З1, ПК-1-З1):
Перечислите разновидности АСУ. Какова основная особенность различных АСУ по сравнению с автоматическими системами?
Перечислите уровни управления в АСУТП.
Каковы характерные отличия АСУП от АСУТП?
Чем различаются автоматизированные и автоматические СУ?
Опишите понятие «SCADA-система». Каково ее место в структуре АСУ?
Что собой представляют ERP-системы в составе АСУП?
Поясните понятие «датчики». Каково их место в составе САУ и АСУТП?
Каковы основные требования, предъявляемые к датчикам?
Что собой представляют преобразователи в системах управления? Какие существуют формы входных и выходных сигналов?
Что представляют собой устройства связи с объектом управления?
Что называется регулируемым параметром?
Что называется возмущающим воздействием?
Что называется управляющим воздействием?
В чем заключается принцип адаптации систем управления?
Одноконтурные и многоконтурные системы управления.
Одномерные и многомерные системы управления.
Связанные и несвязанные системы управления.
Положительная обратная связь.
Отрицательная обратная связь.
Какую систему называют автоколебательной?

Домашнее задание № 2. Разработка проекта модернизации системы управления технологическим объектом (по вариантам) (ДЗ2) (ОПК-4-З1, ОПК-4-З2, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-3-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1, ПК-1-У2).

Вопросы для защиты домашнего задания № 2 (ОПК-4-З1, ОПК-4-З2, УК-1-З1, ПК-1-З1):
Какие параметры контролируются в рассматриваемой АСУТП?
Что такое пьезоэффект и как его используют в датчиках?
Принцип работы и области применения тензодатчиков.
Принцип работы индуктивных и трансформаторных датчиков перемещения. Достоинства и недостатки.
Принцип работы емкостных датчиков линейных и угловых перемещений. Достоинства и недостатки.
Датчики температуры – принципы работы, обозначение на схемах автоматизации.
Типы и номинальные статические характеристики темоэлектрических преобразователей (термопар).
Типы и номинальные статические характеристики термометров сопротивления (термосопротивлений).
Ультразвуковые датчики и области их применения.
Энкодеры – типы и принципы работы.
Обозначение датчиков на схемах автоматизации согласно ГОСТ 21.208-2013.
Обозначение исполнительных устройств на схемах автоматизации согласно ГОСТ 21.208-2013.
Что такое процесс модуляции? Виды модуляции.
Что такое квантование аналоговой величины?
Какие схемы используют для реализации цифро-аналоговых преобразователей?
Какие схемы используют для реализации аналого-цифровых преобразователей?
Каковы основные недостатки цифрового способа представления и обработки информации по сравнению с аналоговым?
Опишите структуру выбранного ПЛК.
Типы модулей ввода/вывода ПЛК.
Перечислите основные интерфейсы связи для соединения с ПЛК.

Лабораторная работа № 1 (ОПК-4-З1, ОПК-4-З2, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, УК-1-У1, ПК-1-З1, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1).
Ознакомление с правилами работы на стенде «Изучение принципов работы насосных агрегатов»
Вопросы для защиты (ОПК-4-З1, ОПК-4-З2, ПК-1-З1):

Какие физические явления лежат в основе функционирования терморезисторов?
Какие материалы используются при изготовлении терморезисторов?
Как устроены полупроводниковые терморезисторы (термисторы)?
Каковы достоинства и недостатки медного терморезистора?
Каковы достоинства и недостатки термистора?
Что называется термоэлектрическим преобразователем (термопарой)? В чем состоит термоэлектрический эффект?

Лабораторная работа № 2 (ОПК-4-В1, УК-1-У1, ПК-1-З1, ПК-1-У1, ПК-1-В1).
Инициализация параметров систем ПЧ-АД для организации работы стенда
Вопросы для защиты (ПК-1-З1):
Опишите устройство промышленной термопары.
Назовите основные типы промышленных термопар и их верхние пределы измерения.
Нарисуйте схему автоматического потенциометра и объясните принцип его действия.
Какие меры применены в автоматическом потенциометре для стабилизации значения рабочего тока?
Каким образом уменьшается погрешность измерения температуры, вызванная неноминальным значением температуры свободных концов термопары, если измерение производится с помощью автоматического потенциометра?
Сопротивление проводов, соединяющих термопару с пирометрическим милливольтметром, изменилось. Может ли это вызвать погрешность измерения температуры?
Нарисуйте схему устройства для автоматического введения поправки на температуру свободных концов термопары и объясните принцип его действия.

Лабораторная работа № 3 (ОПК-4-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1).
Управление системой ПЧ-АД от внешнего сигнала потенциометра
Вопросы для защиты (ПК-1-З1):
Для измерения каких физических величин естественно применение емкостного измерительного преобразователя (емкостного датчика)?
Почему емкостные датчики работают на повышенных частотах переменного тока?
Какие схемы включения емкостного датчика вам известны?
Какими преимуществами обладает дифференциальная схема включения датчика?
Для измерения каких физических величин удобно применить индуктивный измерительный преобразователь?
Почему рабочая частота при использовании индуктивных преобразователей невысока?
Какие схемы включения индуктивного преобразователя вам известны?

Лабораторная работа № 4 (ОПК-4-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1).
Параметрирование ПЧ с реализацией фиксированных уставок по скорости от внешнего источника задания
Вопросы для защиты (ПК-1-З1):
Чем отличаются между собой генераторные и параметрические измерительные преобразователи? К какой группе (параметрических или генераторных) измерительных преобразователей относится пьезодатчик?
Что такое пьезоэффект? Какие материалы обладают пьезоэффектом?
Что является выходной величиной пьезоэлектрического датчика?
Каковы требования к входному сопротивлению усилителя, сопряженного с пьезоэлектрическим датчиком?
Каковы возможные источники погрешностей пьезоэлектрических датчиков?
Возможно ли применение пьезоэлектрических датчиков для измерения постоянных усилий?
Какие измерительные задачи решаются при помощи пьезоэлектрических датчиков?

Лабораторная работа № 5 (ОПК-4-З2, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1).
Организация алгоритма работы двигателя по индивидуальному заданию
Вопросы для защиты (ОПК-4-З2, ПК-1-З1):
Принцип действия потенциометрического датчика давления. Принцип действия индуктивного датчика давления.
Конструкция датчиков давления.
Что такое внутренний фотоэффект?
Объясните схему подключения и принцип работы фотодиода в фотовольтаическом режиме.
Объясните схему подключения и принцип работы фотодиода в фотодиодном режиме.
В чем заключаются достоинства и недостатки фотовольтаического и фотодиодного режимов включения фотодиода? Как изменится ВАХ фотодиода при его освещении?
Поясните как фотодиод используется для измерения световых величин?
В чем состоит эффект Холла?
Почему с помощью эффекта Холла можно определить знак носителей тока? Как зависит от температуры проводимость проводников и полупроводников?
Какие устройства называют энкодерами?
Объясните принцип работы абсолютного и инкрементального оптических энкодеров? Каковы преимущества абсолютных и инкрементальных энкодеров?
Как устроен инкрементальный оптический энкодер?

Комплект вопросов для проведения устного опроса обучающихся
Раздел " Организация систем автоматизации "
Основные этапы развития технических средств автоматизации. (УК-1-З1, УК-1-З2)
Уровни автоматизации АСУ ТП. (ОПК-4-З1, ОПК-4-З2, УК-1-З2)
Какие составные части включает обобщенная техническая структура АСУ ТП? (ОПК-4-З1, УК-1-З1, УК-1-З2)
Основные характеристики элементов автоматики. (ОПК-4-З2, УК-1-З2)
С какой целью используют стандартизацию в производстве технических средств автоматизации? (ОПК-4-З1, ОПК-4-З2, УК-1-З2)
Методы стандартизации в производстве технических средств автоматизации. (ОПК-4-З1, ОПК-4-З2, УК-1-З2)
В чем заключаются принцип агрегатирования и блочно-модульный принцип создания технических средств автоматизации? (ОПК-4-З1, ОПК-4-З2, УК-1-З2)
Какие требования предъявляются к техническим средствам автоматизации? (ОПК-4-З2)
Классификация технических средств АСУ ТП. (ОПК-4-З2, УК-1-З2)
Типовая структурная схема системы управления. (ОПК-4-З1, ОПК-4-З2, УК-1-З2)
Государственная система приборов. (УК-1-З1, УК-1-З2)
Типы и виды производства. (ОПК-4-З1, ОПК-4-З2, УК-1-З2)
Основные характеристики производственного процесса. (ОПК-4-З1, ОПК-4-З2, УК-1-З2)

Раздел " Устройства получения информации. Измерительные сигналы "
Контрольно-измерительные средства систем автоматизации. Общие сведения. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Классификация и общая характеристика информационных сигналов. (ОПК-4-З2)
Что представляют собой устройства ввода-вывода информации? (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Что представляют собой устройства связи с объектом управления? (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Статические и динамические характеристики измерительных преобразователей. (ОПК-4-З2)
Механические измерительные преобразователи. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Электромеханические измерительные преобразователи. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Электрохимические измерительные преобразователи. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Оптические измерительные преобразователи. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Электронные и ионизационные измерительные преобразователи. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Классификация средств измерения давления. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Классификация средств измерения уровня. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Классификация средств измерения температуры. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Деформационные средства измерения температуры. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Типы и номинальные статические характеристики темоэлектрических преобразователей (термопар). (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Типы и номинальные статические характеристики термометров сопротивления (термосопротивлений). (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Классификация средств измерения расхода, принцип действия расходомеров постоянного перепада давления (ротаметров), достоинства и недостатки. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Электромагнитные расходомеры. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Ультразвуковые расходомеры, принцип действия, типы, примеры. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
С какой целью используют гальваническое разделение цепей автоматизированных систем управления? (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Какие технические средства используют для гальванического разделения цепей? (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)

Раздел "Обработка сигналов. Преобразование аналоговых и цифровых сигналов "
Какие разновидности преобразователей электрических сигналов используют в автоматизированных системах управления? (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Усилительные устройства: назначение, классификация, основные характеристики. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Полупроводниковые усилители. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Магнитные усилители. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Электромашинные усилители. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
АЦП. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Какие схемы используют для реализации аналого-цифровых преобразователей? (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
ЦАП. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Какие схемы используют для реализации цифро-аналоговых преобразователей? (ОПК-4-З1, ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Временные характеристики сигналов. Частотные характеристики сигналов. Связь между частотными и временными характеристиками сигнала. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Согласование параметров информационных сигналов и преобразователей информации в динамическом режиме. (ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Усиление сигналов в информационно-измерительном канале (ИИК). (ОПК-4-З1, ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Архивирование сигналов в АСУ ТП. (ОПК-4-З1, ОПК-4-З2, ПК-1-З1)

Раздел " Регуляторы "
Как классифицируются САР по характеру воздействия на регулирующий орган? (ОПК-4-З1, ОПК-4-З2, ПК-1-З1)
Регуляторы: назначение, классификация. (ОПК-4-З1, ОПК-4-З2, ПК-1-З1)

Что такое обратная связь и какие существуют виды обратных связей? (ОПК-4-31, ОПК-4-32, ПК-1-31)
Какие схемы используют для реализации типовых алгоритмов регулирования? (ОПК-4-31, ОПК-4-32, ПК-1-31)
ПИД-регуляторы. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, ПК-1-31)
Что такое статическая ошибка? (ОПК-4-31, ОПК-4-32, ПК-1-31)
Какие САР называются релейными? (ОПК-4-31, ОПК-4-32, ПК-1-31)
Принцип регулирования по возмущению. Схема САР по возмущению. Недостатки САР, работающих по возмущению. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, ПК-1-31)
Принцип регулирования по отклонению. Схема САР по отклонению. Преимущества и недостатки САР, работающих по отклонению. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, ПК-1-31)
С какой целью в автоматизированных системах управления используют амплитудно-импульсные и широтно-импульсные модуляторы? (ОПК-4-31, ОПК-4-32, ПК-1-31)
Регулирование соотношения расходов двух веществ. (ОПК-4-32, ПК-1-31)

Раздел " Исполнительные элементы систем автоматики "
Исполнительные механизмы систем автоматизации. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, ПК-1-31)
Классификация исполнительных элементов систем автоматики. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, ПК-1-31)
Какие устройства входят в состав исполнительной части систем автоматизации? (ОПК-4-31, ОПК-4-32, ПК-1-31)
Электромагниты. Классификация, устройство, принцип действия. (ОПК-4-32, ПК-1-31)
Электромагнитные муфты. Классификация, устройство, принцип действия. (ОПК-4-32, ПК-1-31)
Электромагнитные реле. Классификация, устройство, принцип действия. (ОПК-4-32, ПК-1-31)
Электрические машины постоянного тока. Физические принципы работы. (ОПК-4-32, ПК-1-31)
Электрические машины переменного тока. Физические принципы работы. (ОПК-4-32, ПК-1-31)
Классификация асинхронных двигателей. (ОПК-4-32, ПК-1-31)
Классификация синхронных двигателей. (ОПК-4-32, ПК-1-31)
Шаговые двигатели. Классификация, устройство, принцип действия. (ОПК-4-32, ПК-1-31)
Какие пусковые устройства применяют в автоматизированных системах управления? (ОПК-4-32, ПК-1-31)
Система обозначения промышленной трубопроводной арматуры. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, ПК-1-31)
Пневматические исполнительные механизмы. (ОПК-4-32, ПК-1-31)
Гидравлические исполнительные механизмы. (ОПК-4-32, ПК-1-31)
Особенности регулирования уровня. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, ПК-1-31)
Особенности регулирования давления. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, ПК-1-31)
Особенности регулирования температуры. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, ПК-1-31)

Раздел " Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Промышленные сети"
Автоматическое регулирование. Основные понятия. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, УК-1-32)
Что называется алгоритмом функционирования и алгоритмом управления? (ОПК-4-31, ОПК-4-32, УК-1-32)
Промышленные программируемые логические контроллеры. Определение, история появления и развития. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, УК-1-32)
Обобщенная структурная схема ПЛК. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, УК-1-32, ПК-1-31)
Какие средства используют в каналах связи для уменьшения погрешностей в передаче информации? (ОПК-4-31, ОПК-4-32, УК-1-32, ПК-1-31)
Программируемые промышленные контроллеры. Особенности в сравнении с традиционными ТСА и ЭВМ. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, УК-1-32)
Основные характеристики и особенности использования ПЛК в области автоматизации. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, УК-1-32)
Классификация ПЛК, как основных компонентов АСУ ТП. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, УК-1-32)
Программируемые логические контроллеры компаний Siemiens AG, National Instruments, Овен. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, УК-1-32)
Протоколы ProfiBus и ModBus. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, УК-1-32, ПК-1-31)
Промышленные сети Industrial Ethernet, HART, AS-Interface. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, УК-1-32, ПК-1-31)
Конфигурирование модулей ввода/вывода ПЛК. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, УК-1-32, ПК-1-31)
Структурная схема взаимосвязи программного обеспечения устройств полевого уровня - ПЛК- SCADA. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, УК-1-32)
Языки программирования ПЛК LAD, FBD, ST, SCL. (ОПК-4-31, ОПК-4-32, УК-1-32, ПК-1-31)

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

Экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

Формой промежуточной аттестации является зачёт в 7 семестре. Промежуточная аттестация проводится по результатам текущего контроля (выполнения обучающимися двух домашних заданий и выполнения и защиты пяти лабораторных работ).
Оценка «зачтено» выставляется в случае, если обучающийся имеет оценку «зачтено» по всем видам текущего контроля.
Оценка «незачтено» выставляется в случае, если обучающийся имеет оценку «не зачтено» по одному или более видам текущего контроля.

Критерии оценивания домашних заданий:
«Зачтено»
Домашнее задание выполнено без ошибок, либо с непринципиальными ошибками, не влияющими на физическую суть результата.
«Незачтено»
Задание не выполнено, либо выполнено не полностью, либо в решении допущены существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя.
Критерии оценивания защиты лабораторных работ:
«Зачтено»
Лабораторная работа выполнена; отчёт по работе оформлен в соответствии предъявляемым требованиям; при ответе на вопросы по теме лабораторной работы студент демонстрирует знание основных теоретических положений работы и умение их применять на практике.
«Незачтено»
Лабораторная работа не выполнена, либо отчёт по работе отсутствует или его оформление не соответствует предъявляемым требованиям, либо при ответе на вопросы по теме лабораторной работы студент демонстрирует незнание основных теоретических положений работы и неумение их применять на практике.

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».

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	Шандров Б.В., Чудаков А.Д.	Технические средства автоматизации: учебник для вузов	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: Изд. центр "Академия", 2010
Л 1.2	Рачков М.Ю.	Технические средства автоматизации: учебник для вузов	Образовательная платформа «Юрайт» URL: https://urait.ru/bcode/513716	Москва : Издательство Юрайт, 2023.
Л 1.3	Кузьмин В.В., Нургалиев Р.К., Гайнуллина А.А.	Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП: учебник	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560672	Казань: Изд-во КНИТУ, 2017

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Шишов О.В.	Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: ИНФРА-М, 2017
Л 2.2	Беккер В.Ф.	Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: РИОР, ИНФРА-М, 2015.
Л 2.3	Юсупов Р.Х.	Основы автоматизированных систем управления	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL:	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия,

		технологическими процессами: учебное пособие	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493900	2018.
6.1.3. Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Цыганков Ю.А., Полещенко Д.А.	Технические средства автоматизации: опорный конспект лекций для студентов напр. 13.03.02, 15.03.04	https://lms.misis.ru/enroll/3CM6GT	
Л 3.2	Цыганков Ю.А., Полещенко Д.А.	Технические средства автоматизации: метод. указания к вып. домашних заданий для студентов напр. 13.03.02, 15.03.04	https://lms.misis.ru/enroll/3CM6GT	
Л 3.3	Цыганков Ю.А., Полещенко Д.А.	Технические средства автоматизации: : метод. пособие по выполнению лабораторных работ для студентов напр. 13.03.02, 15.03.04	https://lms.misis.ru/enroll/3CM6GT	
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			
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	- 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	
7.1	**Аудитория №419** **«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
7.2	**Аудитория №522** **«Лаборатория КИПиА»** Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Экран настенный 2. Проектор 3. Персональный компьютер 4. Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест 5. Лабораторный стенд по АСУТП для практикума по АСУТП водонапорной системы 6. Лабораторный стенд для исследования и разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами
7.3	**Аудитория №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

Обучение дисциплине проводится в один семестр и организуется в соответствии с настоящей программой.
Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде зачета.
Самостоятельная работа студентов осуществляется и контролируется с помощью:
– выполнения и защиты домашних заданий;
– выполнения и защиты лабораторных работ.
Зачет проставляется при условии выполнения учебного плана дисциплины по результатам выполненных и защищённых домашних заданий и лабораторных работ.
Оценочные средства позволяют оценить компетенции (части компетенций), сформированные у обучающихся в процессе освоения и по завершению изучения дисциплины.