

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 27.01.2026 13:21:48
Уникальный программный ключ:
0a44cc3e5f5bb746f50179c6a89718fd501d839

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УиНР ВО
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Калекин В.В.

« _____ » _____ 20 _____ г.

Шифр дисциплины: 2024.13.03.02.0202 . Б1.В.07
(шифр ОПОП) (шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

Элементы систем автоматики

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Омск

2024

(год набора)

Составлена _____ доцентом _____ кафедры _____ ЭТ и ЭО
(должность) (сокращенное наименование кафедры)
_____ , _____ А.И. Антоновым
(ученая степень) (ученое звание) (И.О. Фамилия)

_____ А.И. Антонов « _____ » 20 _____ г.
(подпись) (И.О. Фамилия) число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и
электрооборудования

(наименование кафедры полностью)

от « _____ » 20 _____ г., _____ Протокол № _____
число месяц год

Зав. кафедрой _____ ЭТ и ЭО _____ А.А. Руппель
(сокращенное наименование кафедры) (подпись) (И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП _____ д.т.н., профессор _____ К.В. Хацевский
(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ _____ И.Д. Скоробогатова
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины – овладение системой понятий и сведений о теории, устройстве и практическом применении элементов автоматических систем.

1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

Компетенция		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	
ПК-4	Способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1пк-4 Выполняет предпроектное обследование технологического процесса (объекта управления), для которого разрабатывается проект автоматизированной системы управления
		ИД-2пк-4 Способен разработать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами

1.3 Индикаторы освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести совокупность знаний, умений и навыков, перечисленные ниже.

Знать:

- Типы и характеристик технологических датчиков систем автоматизации различных процессов;

Уметь:

- Описать действие автоматической системы и понимать взаимодействие элементов в системе;

Владеть:

- Описать действие автоматической системы и понимать взаимодействие элементов в системе;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках	формируемой участниками образовательных отношений	части
	(обязательной, формируемой участниками образовательных отношений или факультативной)	

основной профессиональной образовательной программы.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения*:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов		в том числе			Всего з.е.		Семестр 6						
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР	По з.е.	По плану	Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	з.е.
	6					180	180	58	122		5	5	36	20		2	122		5
в том числе тренажерная подготовка:																			

Для заочной формы обучения*:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов		в том числе			Всего з.е.		Курс 3						
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР	По з.е.	По плану	Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	з.е.
	3					180	180	20	160		5	5	12	6		2	160		5
в том числе тренажерная подготовка:																			

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах):

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС							
		Лек		Лаб		Пр		СРС	
		О	З	О	З	О	З	О	З
1.1	Сигналы цифровых устройств	4	2					16	20
1.2	Первичные элементы автоматики	4	2					15	20
1.3	Первичные преобразователи	4	2			20	6	15	20
1.4	Логические устройства	4	2					15	20
1.5	Управляющие элементы дискретного действия	4	2					16	20
1.6	Классификация систем автоматики	6						15	20
1.7	Элементы телемеханики	4						15	20
1.8	МПС управления	6	2					15	20
	Итого	36	12			20	6	122	160

Примечания: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1.1 Сигналы цифровых устройств

Двоичная система счисления. Восьмеричная система счисления. Шестнадцатеричная система счисления. Цифровые сигналы. Логические сигналы. Логическое сложение. Логическое умножение. Логическое отрицание. Основные тождества алгебры логики. Базисные логические функции И-НЕ. Базисные логические функции ИЛИ-НЕ. Функция равнозначность. Функция неравнозначность.

Тема 1.2 Первичные элементы автоматики

Основные понятия. Определение датчиков преобразователей, усилителей, распределителей исполнительных элементов

Тема 1.3 Первичные преобразователи

Электроконтактные датчики. Потенциометрические датчики. Тензометрические датчики. Индуктивные датчики. Емкостные датчики. Пьезоэлектрические датчики. Терморезисторы. Термоэлектрические датчики. Электромашинные преобразователи. Общие сведения. Тахогенераторы. Сельсины. Фотоэлектрические датчики. Ультразвуковые датчики. Датчики Холла

Тема 1.4 Логические устройства

Шифраторы структура. Коммутаторы, общие сведения. Мультиплексоры. Расширение разрядности мультиплексора. Структура демультиплексора. Расширение разрядности демультиплексора. Цифровые компараторы, общие сведения. Структура компаратора. Счетчики с последовательным переносом. Счетчики с параллельным переносом. Вычитающий счетчик. Реверсивный счетчик. Делители частоты. Сумматоры, общие сведения. Одноразрядный сумматор. Многоразрядный сумматор

Тема 1.5 Управляющие элементы дискретного действия

ЦАП и АЦП Общие сведения. Цифроаналоговые преобразователи. ЦАП с двоично-взвешенными резисторами. АЦП последовательного счета. Временной импульсный преобразователь. АЦП двоичного интегрирования. Параметры АЦП и ЦАП

Тема 1.6 Классификация систем автоматики

Система автоматического контроля. Система автоматической сигнализации. Система автоматического управления

Тема 1.7 Элементы телемеханики

Основные понятия. Системы контроля, сигнализации, управления. Каналы связи

Тема 1.8 МПС управления

Определение и структурная схема микропроцессорной системы. Классификация аппаратных средств МПС основные принципы замены аппаратных средств программными. Классификация и общая характеристика программных средств. Кросс – средства персонального компьютера. Понятие программного обеспечения, ее этапы разработки. Назначение, виды и характеристики непременающего ассемблера Назначение, виды и характеристики микроассемблера Назначение, виды и характеристики кросс-ассемблеров. Область применения привода с цифровыми микропроцессорными регуляторами и их структура. Структура ПО МПС и ее основные функции. Основные виды, назначение и область применения однокристальных микро-ЭВМ. Управляющий процессор. Временное выполнение команды и конвейер команд. Структуры привода с цифровыми микропроцессорными регуляторами. Построение микропроцессорных управляющих устройств. Программная реализация регуляторов. Характеристика современных типов микропроцессоров и однокристальных микро-ЭВМ. Модель управления транспьютером. Кросс-языки высокого уровня Интерфейсы МПС управления. Стандарты средств связи цифровых микропроцессорных систем управления с программируемыми контроллерами и управляющими ЭВМ. Стандарты средств связи цифровых МПС управления с программируемыми контроллерами и управляющими ЭВМ. Системы транспьютерного управления электроприводами. Примеры реализации микропроцессорных систем

4.3. Содержание лабораторных работ

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
Тема 1.3 Первичные преобразователи	Изучение работы терморезистора
Тема 1.3 Первичные преобразователи	Изучение работы термоэлектрического датчика (термопары)
Тема 1.3 Первичные преобразователи	Изучение работы реле постоянного тока
Тема 1.3 Первичные преобразователи	Изучение работы электротеплового реле

4.4. Содержание практических занятий

Дисциплина не предусматривает практические занятия.

4.5. Курсовая работа

Дисциплина не предусматривает курсовую работу.

4.6. Курсовой проект

Дисциплина не предусматривает курсовой проект.

4.7. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к занятиям по дисциплине путём изучения теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, выполнение лабораторных работ и подготовка к их защите.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе лабораторных занятий.

4.8. Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов	
	О	З
Сигналы цифровых устройств	2	1
Логические устройства	2	1
Итого	4	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения пред- дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Качественный вопрос: Сигналы цифровых устройств общие сведения

Качественный вопрос: Триггер Шмидта

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

1. Сигналы цифровых устройств общие сведения
2. Двоичная система счисления
3. Восьмеричная система счисления
4. Шестнадцатеричная система счисления
5. Цифровые сигналы

6. Логические сигналы
7. Логическое сложение
8. Логическое умножение
9. Логическое отрицание
10. Основные тождества алгебры логики
11. Базисные логические функции И-НЕ
12. Базисные логические функции ИЛИ-НЕ
13. Функция равнозначности
14. Функция неравнозначности
15. Дешифраторы Общие сведения
16. Дешифраторы структура
17. Расширение разрядности дешифратора
18. Шифраторы структура
19. Коммутаторы Общие сведения
20. Мультиплексоры
21. Расширение разрядности мультиплексора
22. Структура демultipлексора
23. Расширение разрядности демultipлексора
24. Цифровые компараторы Общие сведения
25. Структура компаратора
26. Триггеры Общие сведения
27. RS- триггер на элементах ИЛИ-НЕ
28. RS- триггер на элементах И-НЕ
29. Тактируемый RS-триггер
30. Двухступенчатый RS-триггер
31. D-триггер
32. JK-триггер
33. Счетные триггеры
34. Триггер Шмидта
35. Счетчики Общие сведения
36. Счетчики с последовательным переносом
37. Счетчики с параллельным переносом
38. Вычитающий счетчик
39. Реверсивный счетчик
40. Делители частоты
41. Сумматоры Общие сведения
42. Одноразрядный сумматор
43. Многоразрядный сумматор
44. ЦАП и АЦП Общие сведения
45. Цифроаналоговые преобразователи
46. ЦАП с двоично-взвешенными резисторами
47. АЦП последовательного счета
48. Времяимпульсный преобразователь
49. АЦП двоичного интегрирования
50. Параметры АЦП и ЦАП

- 51. Первичные преобразователи Основные понятия
- 52. Электроконтактные датчики
- 53. Потенциометрические датчики
- 54. Тензометрические датчики
- 55. Индуктивные датчики
- 56. Емкостные датчики
- 57. Пьезоэлектрические датчики
- 58. Терморезисторы
- 59. Термоэлектрические датчики
- 60. Электромашинные преобразователи Общие сведения
- 61. Тахогенераторы
- 62. Сельсины
- 63. Фотоэлектрические датчики
- 64. Ультразвуковые датчики
- 65. Датчики Холла
- 66. Транспьютеры
- 67. Транспьютерное семейство
- 68. Модуль управления транспьютерами
- 69. Линии связи транспьютера
- 70. Таймер транспьютера
- 71. Процессы транспьютера
- 72. Каналы транспьютера

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является дифференцированный зачёт, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу на экзамене использование справочной литературы не допускается.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1 Основная учебная литература

1. Основы автоматики и теория управления техническими системами: учебное пособие.- Новороссийск.: ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова, 2014.- 80 с.
2. Оськин, Д.А. Исследование систем автоматического управления: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.А. Оськин, В.Е. Маркин. — Электрон. дан. — Владивосток : МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2012. — 160 с.

3. Преображенский, А.В. Элементы и функциональные устройства судовой автоматики [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2016. — 104 с
4. Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : учебник для академического бакалавриата / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 284 с.

6.2 Дополнительная учебная литература

5. Клеутин, В. И. Элементы систем автоматики [Текст] : метод. указания к лабораторным работам / В. И. Клеутин, В. Е. Беляков. - Омск : ОИВТ, 2014. - 43 с.
6. Коледов, Л.А. Технология и конструкция микросхем, микропроцессоров и микросборок : учебное пособие/ Л. А. Коледов . - 3-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2009. – 400 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/192/>
7. Селиванов, П. П. Электрооборудование и автоматика судов : метод. указания для студентов обучающихся по специальности 180404 / П. П. Селиванов. - Омск : ОИВТ, 2009. - 59 с. Режим доступа: http://www.ngavt.omskcity.com:82/cgi-bin/irbis64r_11/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=NGAVT_EX&P21DBN=NGVT&S21CNR=&Z21ID=
8. Стукалов, А. Е. Основы автоматики и теории управления техническими системами : метод. указания и задания на расчетно-графические работы / А. Е. Стукалов. - Омск : ОИВТ, 2010. - 37 с. Режим доступа: http://www.ngavt.omskcity.com:82/cgi-bin/irbis64r_11/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=NGAVT_EX&P21DBN=NGAVT&S21CNR=&Z21ID=

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Библиокомплектатор»: <http://www.bibliocomplectator.ru/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. MS Excel. Математические вычисления

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
7.33	Элементы систем автоматики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: лабораторный стенд «Пион-5», Стенд «Транзисторный усилитель», стенд УЛИСПТ-2А, осциллограф, генератор сигналов низкочастотный ГЗ-102, милливольтметр ВЗ-38 А, лабораторный стенд № 9, лабораторный стенд № 10, лабораторный стенд «Исследование реле защиты», лабораторный стенд «Исследование реле управления», учебная парта не менее - 4 шт., стул не менее - 20 шт., экран для проектора - 1 шт	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№ 79 на позэтажном плане (2П), 2 этаж)
		Лаборатория элементов систем автоматики для проведения занятий семинарского типа:стенды: лабораторный стенд «Пион-5»,Стенд «Транзисторный усилитель», стенд УЛИСПТ-2А, осциллограф, генератор сигналов низкочастотный ГЗ-102, милливольтметр ВЗ-38 А, лабораторный стенд № 9, лабораторный стенд № 10, лабораторный стенд «Исследование реле защиты», лабораторный стенд «Исследование реле управления», учебная парта не менее - 4 шт., стул не менее - 20 шт., экран для проектора - 1 шт	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№ 79 на позэтажном плане (2П), 2 этаж)
		Аудитория для консультаций: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad,, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт..	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 56,57,58,59 на позэтажном плане (1П), 3 этаж)
		Помещение для самостоятельной работы: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт..	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 56,57,58,59 на позэтажном плане (1П), 3 этаж)
		Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: стенды: лабораторный стенд «Пион-5»,Стенд «Транзисторный усилитель», стенд УЛИСПТ-2А, осциллограф, генератор сигналов низкочастотный ГЗ-102, милливольтметр ВЗ-38 А, лабораторный стенд № 9, лабораторный стенд № 10, лабораторный стенд «Исследование реле защиты»,	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№ 79 на позэтажном плане (2П), 2

		лабораторный стенд «Исследование реле управления», учебная парта не менее - 4 шт., стул не менее - 20 шт., экран для проектора - 1 шт	этаж)
--	--	---	-------