

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

« » 20 г.

2024
(год набора)

Составлена _____
(должность)
кафедры _____
(сокращенное наименование кафедры)
_____ , _____
(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 _____
(сокращенное наименование кафедры) _____
(подпись) А.А. Руппель
(И.О.Фамилия)

Согласована:

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

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

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

1.1 Цели дисциплины

Целью данной дисциплины является подготовка высококвалифицированного специалиста, знающего основы инженерного компьютерного моделирования и умеющего выполнять расчетные работы по созданию и внедрению в эксплуатацию автоматизированных систем с широким использованием средств современной компьютерной техники.

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-3	Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработка проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами	ИД-1ПК-3 Выполняет отчёт о выполненном обследовании объекта автоматизации ИД-2ПК-3 Выполняет техническое задание на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами ИД-3ПК-3 Выполняет комплект конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами ИД-4ПК-3 Выполняет разработку простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами

1.3 Индикаторы освоения дисциплины

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

Знать:

- Основное программное обеспечение, необходимое для моделирования систем автоматики;

Уметь:

- Создавать системы диспетчеризации параметров системы;

Владеть:

- Навыками разработки и проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП);

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					Всего з.е.		Семестр 5							
						По з.е.	По плану	в том числе												
Экзамены	Зачеты	Зачеты оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	
	5					108	108	50	58		3	4	4	24	24		2	58		
в том числе тренажерная подготовка:																				

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

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 3							
						По з.е.	По плану	в том числе												
Экзамены	Зачеты	Зачеты оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	
	3					108	108	16	92		4	4	4	6	8		2	92		
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	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
1.1	Понятие SCADA–системы	1		1			1				4		6
1.2	Графический интерфейс SCADA–систем	2		1			1				4		6
1.3	Тревоги и события	1									4		6
1.4	Тренды	2									4		5
1.5	Программирование	1									4		6
1.6	Отчеты	2									3		6
1.7	Система Trace Mode	1									3		6
1.8	Навигатор проекта	2									3		5
1.9	Редактирование канала	1									4		6
1.10	Привязка аргументов	2									4		6
1.11	Создание объектов экрана	1									4		6
1.12	Статическое изображение	2		1		8	4				4		5
1.13	Динамическое изображение	1		1		8	2				4		6
1.14	Программирование в Trace Mode	2		1		8	2				3		6
1.15	Отчет тревог	1									3		6
1.16	СПАД архив	2									3		5
ИТОГО		24		6		24	8				58		92

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1.1 Понятие SCADA–системы

Создание САР; создание САУ; программное обеспечение АСУ ТП

Тема 1.2 Графический интерфейс SCADA–систем

Графический интерфейс; Редакторы графического интерфейса; Многообразие изображений, создаваемых в SCADA–системах; Сочетание статического и динамического изображения

Тема 1.3 Тревоги и события

Контроль параметров по различным признакам для исключения аварий

Тема 1.4 Тренды

Тренды реального времени и архивные (исторические) тренды

Тема 1.5 Программирование

Многообразие языков программирования SCADA–систем

Тема 1.6 Отчеты

Создание отчета, содержащего сведения о различных процессах

Тема 1.7 Система Trace Mode

Основные сведения о программном продукте Trace Mode

Тема 1.8 Навигатор проекта

Использование навигации в программе Trace Mode

Тема 1.9 Редактирование канала

Создание и редактирование канала

Тема 1.10 Привязка аргументов

Обработка многочисленных каналов с использованием привязки аргументов

Тема 1.11 Создание объектов экрана

Разработка графического интерфейса АСУ ТП

Тема 1.12 Статическое изображение

Создание статического изображения в среде Trace mode ,

Тема 1.13 Динамическое изображение

Создание динамического изображения в среде Trace mode. Настройка динамического контура и перемещения

Тема 1.14 Программирование в Trace Mode

Языки программирования Texno ST (Structured Text); Texno SFC (Sequential Function Chart); Texno FBD (Function Block Diagram); Texno LD (Ladder Diagram); Texno IL (Instruction List)

Тема 1.15 Отчет тревог

Создание текстового документа, который содержит сообщения, генерируемые при различных ситуациях в процессе работе Trace Mode.

Тема 1.16 СПАД архив

Запись значений атрибутов канала в СПАД архивы

4.3 Содержание лабораторных работ

Раздел (тема) дисциплины	Тема лабораторной работы
Тема 1.12 Статическое изображение	Создание статического изображения
Тема 1.13 Динамическое изображение	Создание динамического изображения
Тема 1.14 Программирование в Trace Mode	Исполнительные модули TRACE MODE 6 SOFTLOGIC-SCADA/HMI в распределенной АСУТП

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 практических работ, оформление практических заданий и подготовка к их защите.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе практических и 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	ОЗ	З
Программирование в Trace Mode	1		1
Итого	1		1

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: Создание монитора реального времени.

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

1. Что такое SCADA-система.
2. Основные функции SCADA-систем.
3. Причины появления SCADA-систем.
4. Что такое АСУ ТП, их назначение?
5. Что такое узел?
6. Что такое канал?

7. Что такое база каналов?
8. Что такое объекты базы каналов?
9. Функции и назначение контроллеров нижнего уровня АСУ ТП.
10. Функции и назначение контроллеров верхнего уровня.
11. Что такое микро SCADA?
12. Опишите диспетчерский уровень АСУ ТП.
13. Опишите различие входных и выходных каналов.
14. Что такое привязка, зачем она нужна, как производится?
15. Что такое навигатор проекта?
16. Как импортируется изображение?
17. Как создаются компоненты базы каналов в Trace Mode?
18. Как размещается объект на экране?
19. Зачем нужно окно свойств объекта, что оно дает?
20. Чем отличается статическое изображение от динамического?
21. Как создается статическое изображение?
22. Как создается динамическое изображение?
23. Какие элементы изображения могут быть динамическими в Trace Mode?
24. Опишите создание объекта кнопка и ее редактирование.
25. Опишите создание программы в среде Trace Mode.
26. Опишите создание атрибутов программы и переменных.
27. Опишите правила создания числовых констант.
28. Опишите правила создания строковых констант.
29. Синтаксис, назначение оператора if в языке ST.
30. Синтаксис, назначение оператора case в языке ST.
31. Синтаксис, назначение оператора while в языке ST.
32. Синтаксис, назначение оператора repeat в языке ST.
33. Синтаксис, назначение оператора for в языке ST.
34. Что представляет из себя FBD программа и как она работает?
35. Опишите выбор FBD блока, размещение его на рабочем поле.
36. Опишите привязку FBD блока к переменным, атрибутам, созданию констант.
37. Какие группы языков программирования можно выделить в SCADA-системах?
38. Приведите примеры графических языков программирования.
39. Что представляет из себя SFC программа и как она работает.
40. Опишите создание нового шага, цикла, параллельных шагов.
41. Опишите операнды и модификаторы языка IL.
42. Опишите синтаксис и назначения операторов для обмена данными с аккумулятором.
43. Опишите синтаксис и назначение арифметических операторов.
44. Опишите синтаксис и назначение операторов перехода и вызова.
45. Что такое аккумулятор в языке IL и как с ним работать.
46. Какие группы языков программирования можно выделить в SCADA-системах?
47. Приведите примеры графических языков программирования.
48. Отчет в SCADA-системах.
49. Отчет тревог в среде Trace Mode.
50. Создание отчета тревог в среде Trace Mode.
51. Границы канала и их анализ в среде Trace Mode.
52. Словарь сообщений в среде Trace Mode.
53. СПАД архив и его создание в среде Trace Mode.
54. Изменение цвета динамической заливки в среде Trace Mode.
55. Отличие события от тревоги.

56. Аналоговые тревоги SCADA–систем.
57. Дискретные тревоги SCADA–систем.
58. Отчет тревог.
59. Как пользователь может получить сведения о сгенерированных тревогах.
60. Что такое отчет SCADA–систем, зачем его используют.
61. Как пользователь может получить отчет тревог?
62. При каких условиях SCADA–системы позволяют сформировать отчет.
63. Опишите отчет в виде html страницы.
64. Опишите табличную форму отчета.

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 экзамен и дифференцированный зачет, которые проводятся 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. Волков, В.Ю. Адаптивные и инвариантные алгоритмы обнаружения объектов на изображениях и их моделирование в Matlab. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 192 с.
2. Основы моделирования систем автоматического управления в среде Matlab : учебное пособие / В. С. Щербаков [и др.]. - Омск : ОИВТ, 2009. - 237 с.
3. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. + CD. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 736 с.

6.2 Дополнительная учебная литература

4. Кудрявцев Е. М. Компас-3D V8. Наиболее полное руководство / Е. М. Кудрявцев. - М. : ДМК, 2006. - 927 с.

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)
5.51	Компьютерное моделирование систем автоматики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: доска учебная не менее - 1 шт., наборы демонстрационного оборудования, стенды, плакаты, учебно-наглядные пособия, репродукции, экран для мультимедиа проектора, презентационные материалы, стол не менее – 19шт., стул не менее – 35 шт.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 49,50,51,52 на поэтажном плане (1П), 5 этаж)
		Лаборатория компьютерного моделирования систем автоматики для проведения занятий семинарского типа: 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 поэтажном плане (1П), 3 этаж)
		Лаборатория 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 поэтажном 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 поэтажном плане (1П), 3 этаж)
	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: 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 поэтажном плане (1П), 3 этаж)