МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные системы управления

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **27.04.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление и автоматизация технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	8	8	часов
2	Практические занятия	10	10	часов
3	Лабораторные работы	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
5	Самостоятельная работа	72	72	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Экзамен: 2 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 52283

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «29» 10 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
профессор каф. КСУП _____ Т. В. Ганджа

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС _____ М. В. Черкашин

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ В. М. Зюзьков

Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ Н. Ю. Хабибулина

Согласована на портале № 52283

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение принципов и методов создания интеллектуальных систем управления техническими и технологическими объектами и процессами с использованием средств компьютерного моделирования объектов и систем управления

1.2. Задачи дисциплины

– 1. Изучение принципов построения структур интеллектуальных систем управления;

– 2. Получение навыков решения задач интеллектуального управления с использованием компьютерных моделей объектов и систем управления

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Интеллектуальные системы управления» (Б1.В.ОД.5) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Последующими дисциплинами являются: Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-3 способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления;

– ПК-4 способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов;

– ПСК-1 готовностью к применению современной элементной базы, микропроцессорных и компьютерных систем на этапах разработки и производства;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** принципы построения, типоые структуры и функциональные возможности интеллектуальных систем управления техническими и технологическими объектами

– **уметь** формировать компьютерные модели объектов и систем управления и использовать их для решения задач интеллектуального управления техническими и технологическими объектами

– **владеть** методами и средствами разработки интеллектуальных систем управления, также компьюьтерными средствами моделирования управляемых технических и технологических объектов

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	8	8
Практические занятия	10	10
Лабораторные работы	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Оформление отчетов по лабораторным работам	36	36
Проработка лекционного материала	16	16
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	20
Всего (без экзамена)	108	108

Согласована на портале № 52283

Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр						
1 Структура системы и задачи интеллектуального управления техническими и технологическими объектами	2	4	4	20	30	ПК-3, ПК-4, ПСК-1
2 Типовая структура комплекса программ формирования интеллектуальных систем управления техническими и технологическими объектами	4	4	8	28	44	ПК-3, ПК-4, ПСК-1
3 Формирование компьютерных моделей для интеллектуального управления техническими и технологическими объектами	2	2	6	24	34	ПК-3, ПК-4, ПСК-1
Итого за семестр	8	10	18	72	108	
Итого	8	10	18	72	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Структура системы и задачи интеллектуального управления техническими и технологическими объектами	Структура объекта и системы управления; Постановка задач интеллектульного управления; формирование структуры интеллектуальной системы управления с компьютерной моделью в контуре управления	2	ПК-3
	Итого	2	
2 Типовая структура комплекса программ формирования интеллектуальных систем управления техническими и технологическими объектами	Структура комплекса программ;многослойный редактор; интерпретаторы языков формирования моделей; средства математического и имитационного моделирования объектов и систем управления	4	ПК-4
	Итого	4	

Согласована на портале № 52283

3 Формирование компьютерных моделей для интеллектуального управления техническими и технологическими объектами	Обобщенный алгоритм решения задач интеллектуального управления; задача проектирования теплообменного аппарата; задача определения точки росы природного газа; задача минимизации расхода ингибитора при абсорбционной осушке природного газа	2	ПК-3, ПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		8	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
	1	2	3
Последующие дисциплины			
1 Научно-исследовательская работа	+	+	+
2 Преддипломная практика	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-3	+	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-4	+	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест, Отчет по практическому занятию
ПСК-1			+		Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Структура системы	Решение задачи проектирования теплооб-	4	ПК-3, ПК-4,

Согласована на портале № 52283

и задачи интеллектуального управления техническими и технологическими объектами	менного аппарата		ПСК-1
	Итого	4	
2 Типовая структура комплекса программ формирования интеллектуальных систем управления техническими и технологическими объектами	Определение точки росы газа путем проведения многовариантного анализа	8	ПК-3, ПК-4, ПСК-1
	Итого	8	
3 Формирование компьютерных моделей для интеллектуального управления техническими и технологическими объектами	Формирование многоуровневой модели минимизации расхода ингибитора при абсорбционной осушке природного газа	6	ПК-3, ПК-4, ПСК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Структура системы и задачи интеллектуального управления техническими и технологическими объектами	Математическая постановка задач интеллектуального управления техническими и технологическими объектами	4	ПК-3, ПК-4
	Итого	4	
2 Типовая структура комплекса программ формирования интеллектуальных систем управления техническими и технологическими объектами	Разработка компьютерных моделей объектов управления	4	ПК-3, ПК-4
	Итого	4	
3 Формирование компьютерных моделей для интеллектуального управления техническими и	Разработка имитационных моделей устройств управления	2	ПК-3, ПК-4
	Итого	2	

Согласована на портале № 52283

технологическими объектами			
Итого за семестр		10	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Структура системы и задачи интеллектуального управления техническими и технологическими объектами	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-3, ПК-4	Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	20		
2 Типовая структура комплекса программ формирования интеллектуальных систем управления техническими и технологическими объектами	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-3, ПК-4	Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	28		
3 Формирование компьютерных моделей для интеллектуального управления техническими и технологическими объектами	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ПК-4	Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	24		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной	Максимальный	Максимальный	Максимальный	Всего за

Согласована на портале № 52283

деятельности	балл на 1-ую КТ с начала семестра	балл за период между 1КТ и 2КТ	балл за период между 2КТ и на конец семестра	семестр
2 семестр				
Отчет по лабораторной работе	15	15	15	45
Отчет по практическому занятию	5	5	5	15
Тест	2	3	5	10
Итого максимум за период	22	23	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	22	45	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Чупин, А. В. Интеллектуальные системы автоматизированного управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Чупин. — Кемерово : КемГУ, 2016. — 108 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/102654 (дата обращения: 22.09.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Интеллектуализация управления технологическими процессами на углеводородных месторождениях [Текст] : монография / В. М. Дмитриев [и др.] ; Томский государственный универси-

Согласована на портале № 52283

тет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : В-Спектр, 2012. - 212 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 85 экз.)

2. СВИП - система виртуальных инструментов и приборов [Текст] : монография / В. М. Дмитриев [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра моделирования и системного анализа, Научная группа "РЕВИКОМ". - Томск : В-Спектр, 2014. - 216 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 85 экз.)

3. Должиков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. П. Должиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168969 (дата обращения: 22.09.2021).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Математическое и компьютерное моделирование объектов и систем управления [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим и лабораторным работам для студентов магистратуры и аспирантов / В. М. Дмитриев, Т. В. Ганджа, А. В. Шутенков - 2018. 64 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7445 (дата обращения: 22.09.2021).

2. Компьютерное моделирование объектов и систем управления [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для аспирантов / В. М. Дмитриев, Т. В. Ганджа, А. В. Шутенков - 2018. 70 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7545 (дата обращения: 22.09.2021).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Проф. базы данных - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. Проф. база данных - http://protect.gost.ru/
3. Информационная система - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya
4. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ - https://elibrary.ru/defaultx.asp
5. Информационная система - http://www.tehnorma.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Согласована на портале № 52283

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Вычислительная лаборатория / Компьютерная лаборатория системного анализа

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 308 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер (10 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome
- Microsoft Windows 7 Pro
- Среда моделирования МАРС

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Вычислительная лаборатория / Компьютерная лаборатория системного анализа

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 308 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер (10 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Среда моделирования МАРС

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

Согласована на портале № 52283

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Технические и технологические объекты, в которых наблюдаются физические и химические преобразование многокомпонентных вещественных потоков называются

теплоэнергетическими системами
электромеханическими системами
измерительно-управляющими системами
химико-технологическими системами

2. Как называется процесс разбиения объекта или системы на взаимосвязанные элементы и установка характера связей между ними?

агрегирование
декомпозиция
идентификация
постановка задачи моделирования

3. Объекты или системы, в которых ведется наблюдение только за давлением и расходом вещества относятся к

гидравлическим системам
тепловым системам
теплоэнергетическим системам
химико-технологическим системам

4. Эксперимент, в котором задействуются только математические и/или имитационные модели, носит название

физического эксперимента
математического эксперимента
технического эксперимента
вычислительного эксперимента

5. Устройства, осуществляющие энергетические воздействия на объект, пропорциональные сигналам устройства управления, носят название

измерительных устройств
исполнительных устройств
управляющих устройств
возмущающих устройств

Согласована на портале № 52283

6. Устройства, осуществляющие измерение текущих значений наблюдаемых переменных, называются

измерительных устройств

исполнительных устройств

управляющих устройств

возмущающих устройств

7. Чему равна сумма концентраций всех веществ, находящихся в одном многокомпонентном вещественном потоке?

2

10

1

0

8. Укажите название потоковой переменной гидравлической связи

давление

температура

тепловой поток

вещественный поток

9. Укажите единицу измерения потенциальной переменной гидравлической связи

Паскаль

моль/с

Кельвин

Дж/с

10. Укажите единицу измерения потенциальной переменной термодинамической связи

Паскаль

моль/с

Кельвин

Дж/с

11. Укажите единицу измерения потоковой переменной гидравлической связи

Паскаль

моль/с

Кельвин

Дж/с

12. Укажите единицу измерения потоковой переменной термодинамической связи

Паскаль

моль/с

Кельвин

Дж/с

13. Процесс поиска значений параметров модели, при которых она адекватно описывает процессы, протекающие в реальном объекте, называется

повышением мобильности

повышением быстродействия

повышением адекватности

повышением наглядности

14. Вид моделирования, предполагающий формирование и решение системы алгебро-дифференциальных уравнений, составленной из компонентных и топологических уравнений, называется

натурным моделированием

математическим моделированием

физическим моделированием

имитационным моделированием

15. Вид моделирования, при котором алгоритм преобразования входных данных в выходные реализуется непосредственно в компоненте, называется

натурным моделированием

математическим моделированием

Согласована на портале № 52283

физическим моделированием
имитационным моделированием

16. Как называется аппарат химической промышленности, в котором наблюдается только обмен тепловой энергией между двумя потоками, находящимися в жидкой или газовой фазе?
сепаратор
абсорбер
теплообменник
реактор

17. Аппарат химической промышленности, в котором в зависимости от гидравлических и термодинамических характеристик производит разделение многокомпонентного потока на газовую и жидкую фазы, называется
сепаратор
абсорбер
теплообменник
реактор

18. Аппарат, в котором наблюдается массообмен некоторой компоненты вещественного потока между газовой и жидкой фазами, называется
сепаратор
абсорбер
теплообменник
реактор

19. Модулем комплекса программ, осуществляющих интерпретацию модели с графического языка в машинный язык, является
транслятор
вычислитель
интерпретатор
редактор

20. Модуль комплекса программ, обеспечивающий формирование модели в графической форме, называется
транслятор
вычислитель
интерпретатор
редактор

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Структура объекта управления
2. Структура системы управления
3. Структура и задачи устройства управления
4. Задача слежения за состоянием объекта
5. Повышение адекватности компьютерной модели объекта управления
6. Задача синтеза сценариев управления
7. Задача определения оптимальных режимов функционирования объекта управления
8. Структура комплекса программ
9. Назначение и структура многослойного редактора
10. Принципы формирования математической модели объекта управления
11. Принципы формирования имитационной модели устройства управления
12. Взаимосвязь моделей объекта и устройства управления
13. Алгоритм математического моделирования объектов управления
14. Алгоритм имитационного моделирования устройств управления
15. Обобщенный алгоритм решения задач интеллектуального управления

14.1.3. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Маттемтическая постановка задач интеллектуального управления техническими и технологическими объектами

Разработка компьютерных моделей объектов управления

Разработка имитационных моделей устройств управления

Согласована на портале № 52283

14.1.4. Темы лабораторных работ

Решение задачи проектирования теплообменного аппарата

Определение точки росы газа путем проведения многовариантного анализа

Формирование многоуровневой модели минимизации расхода ингибитора при абсорбционной осушке природного газа

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Согласована на портале № 52283

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 52283