МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационно-управляющие системы в экологии и образовании (ГПО1)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль): **Системный анализ и управление в информационных технологиях**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Лабораторные занятия	72	72	часов
3	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
4	Самостоятельная работа	72	72	часов
5	Всего (без экзамена)	180	180	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11997

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 33 от «24» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного 2015-03-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. МиСА _____ Ганджа Т. В.

зав. кафедрой каф. МиСА _____ Дмитриев В. М.

Заведующий обеспечивающей каф. МиСА _____ Дмитриев В. М.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф. МиСА _____ Дмитриев В. М.

Эксперты:

ст. преподаватель каф. МиСА _____ Рожкова А. И.

Согласована на портале № 11997

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение процессов, протекающих в эколого-экономических системах регионов добычи нефти и газа, в которых промышленные объекты добычи нефти и газа оказывают неблагоприятные воздействия на объекты окружающей среды, а также методы и алгоритмы автоматизированного формирования экономически оптимальных экологических программ, направленных на мониторинг окружающей среды, предотвращение и ликвидацию ее загрязнений.

1.2. Задачи дисциплины

– ознакомление студентов со структурно-функциональной схемой эколого-экономических систем предприятий добычи нефти и газа, процессами, протекающими в технологическом оборудовании, и их влиянием на объекты природной среды;

– привитие студентам навыков мониторинга характеристик и оценки состояния объектов природной среды;

– изучение принципов формирования экологических программ – наборов природоохранных мероприятий, направленных на мониторинг окружающей среды, предотвращение и ликвидацию ее загрязнений, на основе имеющихся материальных и финансовых резервов предприятия

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Информационно-управляющие системы в экологии и образовании (ГПО1)» (Б1.В.ДВ.2.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информатика, Объектно-ориентированное программирование.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Компьютерное моделирование систем, Теория автоматического управления, Экология.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПСК-1 способность создавать модели информационных систем, используя компьютерные технологии;

– ПСК-2 способность проектировать информационные системы управления;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** принципы построения алгоритмов управления сложными системами, к классу которых относятся эколого-экономические системы предприятий нефтяной отрасли; средства мониторинга состояния объектов окружающей природной среды и методы обработки его результатов; основные принципы управления сложными системами

– **уметь** применять средства компьютерного моделирования при анализе сложных систем и формировании управляющих воздействий для установления в ней требуемых режимов функционирования; формулировать требования к свойствам управляемых систем на основании нормативных документов; проводить сопоставительный анализ свойств систем и выбирать требуемые управляющие воздействия, а также мероприятия, направленные на улучшение состояния сложного объекта управления; применять средства компьютерного моделирования для автоматизированного определения управляющих воздействий и формирования планов производственных и природоохранных мероприятий.

– **владеть** системами автоматизированной обработки мониторинга состояния окружающей природной среды; системами компьютерного моделирования для выработки управляющих воздействий и формирования планов мероприятий.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 11997

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	108	108
Лекции	36	36
Лабораторные занятия	72	72
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Оформление отчетов по лабораторным работам	65	65
Проработка лекционного материала	7	7
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	6.0

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	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр					
1 Задачи моделирования и анализа в процессе управления эколого-экономическими системами регионов добычи нефти и газа	6	12	11	29	ПСК-1
2 Формализованное представление эколого-экономических систем предприятий нефтегазовой промышленности для компьютерного моделирования	6	12	11	29	ПСК-1
3 Метод компонентных цепей и среда МАРС для компьютерного моделирования эколого-экономических систем.	6	12	11	29	ПСК-1
4 Модели компонентов эколого-экономических систем регионов добычи нефти и газа	6	12	13	31	ПСК-1, ПСК-2
5 Алгоритмы компьютерного моделирования эколого-экономических систем	6	12	12	30	ПСК-1, ПСК-2

Согласована на портале № 11997

6 Архитектура автоматизированной системы управления эколого-экономическими системами предприятий нефтегазовой промышленности	6	6	7	19	ПСК-1, ПСК-2
7 Методы и алгоритмы синтеза экологических программ, направленных на мониторинг природной среды, предотвращение и ликвидацию ее загрязнений.	0	6	7	13	ПСК-1
Итого за семестр	36	72	72	180	
Итого	36	72	72	180	

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
4 семестр			
1 Задачи моделирования и анализа в процессе управления эколого-экономическими системами регионов добычи нефти и газа	Исследование специфики управления эколого-экономическими системами предприятий нефтегазовой промышленности; применение компьютерных моделей для управления эколого-экономическими системами (ЭЭС); анализ информационных систем и программных средств сбора и обработки данных экологического мониторинга и программе природоохранных мероприятий.	6	ПСК-1
	Итого	6	
2 Формализованное представление эколого-экономических систем предприятий нефтегазовой промышленности для компьютерного моделирования	Разработка базовой модели системной динамики ЭЭС на основе анализа ее процессов; анализ формализованного представления ЭЭС и синтез структуры компонентной цепи ЭЭС общего вида; разработка схемы многоуровневой компьютерной модели ЭЭС.	6	ПСК-1
	Итого	6	
3 Метод компонентных цепей и среда МАРС для компьютерного моделирования эколого-экономических систем.	Исследование возможностей метода компонентных цепей и среды МАРС для моделирования ЭЭС, анализ архитектуры среды МАРС, анализа ее возможностей для автоматизации решения задач оптимизации параметров ЭЭС, исследование	6	ПСК-1

Согласована на портале № 11997

	структуры редактора компьютерных моделей;		
	Итого	6	
4 Модели компонентов эколого-экономических систем регионов добычи нефти и газа	исследование и расширение формализма метода компонентных цепей для исследования ЭЭС и автоматизированного синтеза экологических программ: компоненты для моделирования экологической подсистемы; компоненты для моделирования экономической подсистемы; компоненты для моделирования организационно-технической подсистемы; конвертеры; макрокомпонент «Природоохранное мероприятие», коммутатор для структурного синтеза экологической программы	6	ПСК-1
	Итого	6	
5 Алгоритмы компьютерного моделирования эколого-экономических систем	Построение и анализ компьютерных моделей технологических и природных объектов с неоднородными векторными связями; алгоритм вычислительного эксперимента; методика выполнения имитационного эксперимента на основе алгоритма передачи сообщений	6	ПСК-2
	Итого	6	
6 Архитектура автоматизированной системы управления эколого-экономическими системами предприятий нефтегазовой промышленности	Универсальная структура базы данных по экологическому мониторингу и программам природоохранных мероприятий; механизм интеграции компьютерной модели ЭЭС и информационных подсистем	6	ПСК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		36	

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 представ-лены 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	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 Информатика	+	+	+	+	+	+	+
2 Объектно-ориентированное программирование	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 11997

Последующие дисциплины							
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+
2 Компьютерное моделирование систем	+	+	+	+	+	+	+
3 Теория автоматического управления		+		+	+		+
4 Экология	+						

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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ПСК-1	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПСК-2	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

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	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Задачи моделирования и анализа в процессе управления эколого-экономическими системами регионов добычи нефти и газа	Анализ средств моделирования и автоматизированных вычислений при исследовании ЭЭС; Применение средств моделирования в процессе управления ЭЭС регионов добычи нефти и газа	12	ПСК-1

Согласована на портале № 11997

	Итого	12	
2 Формализованное представление эколого-экономических систем предприятий нефтегазовой промышленности для компьютерного моделирования	Формализованное представление технологических объектов Формализованное представление объектов природной среды Формализованное представление средств выполнения природоохранных мероприятий Формализованное представление средств визуализации, интерактивного управления и разработки автоматизированных отчетных форма	12	ПСК-1
	Итого	12	
3 Метод компонентных цепей и среда МАРС для компьютерного моделирования эколого-экономических систем.	Основные понятия метода компонентных цепей и его применение для моделирования ЭЭС Принципы работы в среде моделирования МАРС и формирования многоуровневых компьютерных моделей ЭЭС	12	ПСК-1
	Итого	12	
4 Модели компонентов эколого-экономических систем регионов добычи нефти и газа	Построение и анализ моделей экологической подсистемы компьютерной модели ЭЭС Построение и анализ моделей экономической подсистемы компьютерной модели ЭЭС Построение и анализ моделей конверторов Принципы формирования макрокомпонента «Природоохранное мероприятие»	12	ПСК-2
	Итого	12	
5 Алгоритмы компьютерного моделирования эколого-экономических систем	Алгоритмы численного анализа экологической и экономической подсистем компьютерной модели ЭЭС Алгоритмы имитационного моделирования процессов выполнения природоохранных мероприятий	12	ПСК-1
	Итого	12	
6 Архитектура автоматизированной системы управления эколого-экономическими системами предприятий нефтегазовой промышленности	Принципы построение библиотеки моделей компонентов природоохранных мероприятий Структура программного обеспечения для сбора и обработки данных по экологическому мониторингу и природоохранным мероприятиям	6	ПСК-2
	Итого	6	
7 Методы и алгоритмы синтеза экологических программ, направленных на мониторинг природной среды, предотвращение	Задача оптимизации параметров процесса «Откачка нефти с грунта» Задача оптимизации параметров процесса «Детоксикация грунта	6	ПСК-1

Согласована на портале № 11997

и ликвидацию ее загрязнений.	сорбентом» Алгоритм структурного синтеза фрагмента экологической программы предприятия нефтегазовой промышленности Оценка применимости результатов компьютерного моделирования к реальной ЭЭС		
	Итого	6	
Итого за семестр		72	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

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
4 семестр				
1 Задачи моделирования и анализа в процессе управления эколого-экономическими системами регионов добычи нефти и газа	Проработка лекционного материала	1	ПСК-1	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		
	Итого	11		
2 Формализованное представление эколого-экономических систем предприятий нефтегазовой промышленности для компьютерного моделирования	Проработка лекционного материала	1	ПСК-1	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		
	Итого	11		
3 Метод компонентных цепей и среда MAPC для компьютерного моделирования эколого-экономических систем.	Проработка лекционного материала	1	ПСК-1	Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		
	Итого	11		
4 Модели компонентов эколого-экономических систем регионов добычи нефти и газа	Проработка лекционного материала	1	ПСК-1, ПСК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	13		
5 Алгоритмы компьютерного	Проработка лекционного материала	1	ПСК-1	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной

Согласована на портале № 11997

моделирования эколого-экономических систем	Оформление отчетов по лабораторным работам	11		работе, Экзамен
	Итого	12		
6 Архитектура автоматизированной системы управления эколого-экономическими системами предприятий нефтегазовой промышленности	Проработка лекционного материала	1	ПСК-1, ПСК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	7		
7 Методы и алгоритмы синтеза экологических программ, направленных на мониторинг природной среды, предотвращение и ликвидацию ее загрязнений.	Проработка лекционного материала	1	ПСК-1	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	7		
Итого за семестр		72		
	Подготовка к экзамену / зачету	36		Экзамен
Итого		108		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	15	20	20	55
Итого максимум за период	20	25	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	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

Согласована на портале № 11997

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. Интеллектуализация управления технологическими процессами на углеводородных месторождениях: монография / В.М. Дмитриев и др.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск: В-Спектр, 2012. – 212 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 85 экз.)
2. Экология: учебное пособие для бакалавров втузов / В.В. Денисов [и др.]; ред. В.В. Денисов. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 415 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Горелик В.А. Теоретико-игровые модели принятия решений в эколого-экономических системах / В.А. Горелик, А.Ф. Кононенко. – М.: Радио и связь, 1982. – 144 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)
2. Карташев А.Г. Введение в экологию: учебное пособие / А.Г. Карташев. – Томск: Водолей, 1998. – 384 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 39 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Эколого-экономические системы: Методические указания по выполнению практических занятий и организации самостоятельной работы / Дмитриев В. М., Ганджа Т. В. - 2017. 50 с. (рекомендовано для проведения лабораторных работ по дисциплинам "Эколого-экономические системы" и "Информационно-управляющие системы в экологии и образовании (ГПО1)") [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6656, дата обращения: 01.02.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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:

Согласована на портале № 11997

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. не предусмотрены

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое 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 наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 1 этаж, ауд. 122. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

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

Согласована на портале № 11997

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

Согласована на портале № 11997

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 11997

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Информационно-управляющие системы в экологии и образовании (ГПО1)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль): **Системный анализ и управление в информационных технологиях**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**
Курс: **2**
Семестр: **4**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- доцент каф. МиСА Ганджа Т. В.
- зав. кафедрой каф. МиСА Дмитриев В. М.

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11997

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПСК-2	способность проектировать информационные системы управления	Должен знать принципы построения алгоритмов управления сложными системами, к классу которых относятся эколого-экономические системы предприятий нефтяной отрасли; средства мониторинга состояния объектов окружающей природной среды и методы обработки его результатов; основные принципы управления сложными системами; Должен уметь применять средства компьютерного моделирования при анализе сложных систем и формировании управляющих воздействий для установления в ней требуемых режимов функционирования; формулировать требования к свойствам управляемых систем на основании нормативных документов; проводить сопоставительный анализ свойств систем и выбирать требуемые управляющие воздействия, а также мероприятия, направленные на улучшение состояния сложного объекта управления; применять средства компьютерного моделирования для автоматизированного определения управляющих воздействий и формирования планов производственных и природоохранных мероприятий.; Должен владеть системами автоматизированной обработки мониторинга состояния окружающей природной среды; системами компьютерного моделирования для выработки управляющих воздействий и формирования планов мероприятий.;
ПСК-1	способность создавать модели информационных систем, используя компьютерные технологии	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 11997

Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПСК-2

ПСК-2: способность проектировать информационные системы управления.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Принципы проектирования информационно-управляющих систем в экологии и образовании	осуществлять разработку информационно-управляющих систем в экологии и образовании	современными средствами разработки, отладки и тестирования информационно-управляющих систем в экологии и образовании
Виды занятий	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• все принципы проектирования, разработки, отладки и	• осуществлять проектирование, разработку, отладку и	• современные средствами проектирования,

Согласована на портале № 11997

	тестирования информационно-управляющих систем в экологии и образовании;	тестирование информационно-управляющих систем в экологии и образовании;	разработки, отладки и тестирования информационно-управляющих систем в экологии и образовании;
Хорошо (базовый уровень)	• некоторые принципы разработки, отладки и тестирования информационно-управляющих систем в экологии и образовании;	• осуществлять разработку, отладку и тестирование информационно-управляющих систем в экологии и образовании;	• современные средствами разработки, отладки и тестирования информационно-управляющих систем в экологии и образовании;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• один из принципов отладки и тестирования информационно-управляющих систем в экологии и образовании;	• осуществлять отладку и тестирование информационно-управляющих систем в экологии и образовании;	• современные средствами отладки и тестирования информационно-управляющих систем в экологии и образовании;

2.2 Компетенция ПСК-1

ПСК-1: способность создавать модели информационных систем, используя компьютерные технологии.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные этапы создания компьютерных моделей информационных систем, к классу которых относятся эколого-экономические системы промышленных предприятий	создавать компьютерные модели информационных систем для целей их анализа и синтеза производственных и экологических программ, относящихся к классу имитационных дискретно-событийных систем	современными средствами создания моделей информационных систем с использованием современных компьютерных технологий
Виды занятий	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Согласована на портале № 11997

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Все этапы разработки компьютерных моделей информационных систем, а также номенклатуру элементов, составляющих различные подсистемы эколого-экономических систем промышленных предприятий;	• осуществлять разработку компьютерных моделей информационных систем, а также осуществлять анализ эколого-экономических систем и синтез производственных и экологических программ в виде имитационных моделей дискретно-событийных систем;	• современными средствами разработки, тестирования и верификации моделей информационных систем с использованием современных компьютерных технологий, в классу которых относится компьютерное моделирование и объектно-ориентированное программирование;
Хорошо (базовый уровень)	• Некоторые этапы разработки компьютерных моделей информационных систем и некоторые элементы различных подсистем эколого-экономических систем промышленных предприятий;	• выполнять несколько этапов разработки и отладки компьютерных моделей информационных систем, осуществлять анализ эколого-экономических систем, необходимый для автоматизированного синтеза производственных и экологических программ;	• современными средствами тестирования и верификации моделей информационных систем, к классу которых относятся эколого-экономические системы, с использованием некоторых современных компьютерных технологий;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• принципы выполнения одного из этапов разработки компьютерных моделей информационных систем, а также один из элементов подсистем эколого-экономических систем промышленных предприятий;	• выполнять отладку компьютерных моделей информационных систем, в классу которых относятся эколого-экономические системы промышленных предприятий;	• современными средствами тестирования или верификации моделей информационных, в том числе и эколого-экономических, систем с использованием одной из современных компьютерных технологий;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

– Исследование специфики управления эколого-экономическими системами предприятий

Согласована на портале № 11997

нефтегазовой промышленности; применение компьютерных моделей для управления эколого-экономическими системами (ЭЭС); анализ информационных систем и программных средств сбора и обработки данных экологического мониторинга и программе природоохранных мероприятий.

– Разработка базовой модели системной динамики ЭЭС на основе анализа ее процессов; анализ формализованного представления ЭЭС и синтез структуры компонентной цепи ЭЭС общего вида; разработка схемы многоуровневой компьютерной модели ЭЭС.

– Исследование возможностей метода компонентных цепей и среды МАРС для моделирования ЭЭС, анализ архитектуры среды МАРС, анализа ее возможностей для автоматизации решения задач оптимизации параметров ЭЭС, исследование структуры редактора компьютерных моделей;

– исследование и расширение формализма метода компонентных цепей для исследования ЭЭС и автоматизированного синтеза экологических программ: компоненты для моделирования экологической подсистемы; компоненты для моделирования экономической подсистемы; компоненты для моделирования организационно-технической подсистемы; конвертеры; макрокомпонент «Природоохранное мероприятие», коммутатор для структурного синтеза экологической программы

– Построение и анализ компьютерных моделей технологических и природных объектов с неоднородными векторными связями; алгоритм вычислительного эксперимента; методика выполнения имитационного эксперимента на основе алгоритма передачи сообщений

– Универсальная структура базы данных по экологическому мониторингу и программам природоохранных мероприятий; механизм интеграции компьютерной модели ЭЭС и информационных подсистем

3.2 Экзаменационные вопросы

– Определение и структура экологической системы предприятия нефтегазовой промышленности;

– Принцип построения конвертора для расчета затрат на использование автотранспортной техники при выполнении природоохранных мероприятий.

– Рассчитать стоимость природоохранного мероприятия «Детоксикация грунта сорбентом», в котором в течение 18 часов было задействовано 3 трактора, осуществляющих рассыпку грунта на территории 3 Га. Потребляемое количество дизельного топлива тракторами 9 л/час при его стоимости в 28,5 рублей. Стоимость сорбента 250 рублей/кг. Для полной ликвидации загрязнения на 1 Га площади требуется порядка 450 кг. сорбента.

3.3 Темы лабораторных работ

– Анализ средств моделирования и автоматизированных вычислений при исследовании ЭЭС; Применение средств моделирования в процессе управления ЭЭС регионов добычи нефти и газа

– Формализованное представление технологических объектов Формализованное представление объектов природной среды Формализованное представление средств выполнения природоохранных мероприятий Формализованное представление средств визуализации, интерактивного управления и разработки автоматизированных отчетных форма

– Основные понятия метода компонентных цепей и его применение для моделирования ЭЭС Принципы работы в среде моделирования МАРС и формирования многоуровневых компьютерных моделей ЭЭС

– Построение и анализ моделей экологической подсистемы компьютерной модели ЭЭС Построение и анализ моделей экономической подсистемы компьютерной модели ЭЭС Построение и анализ моделей конверторов Принципы формирования макрокомпонента «Природоохранное мероприятие»

– Алгоритмы численного анализа экологической и экономической подсистем компьютерной модели ЭЭС Алгоритмы имитационного моделирования процессов выполнения природоохранных мероприятий

– Принципы построение библиотеки моделей компонентов природоохранных мероприятий Структура программного обеспечения для сбора и обработки данных по

Согласована на портале № 11997

экологическому мониторингу и природоохранным мероприятиям

– Задача оптимизации параметров процесса «Откачка нефти с грунта» Задача оптимизации параметров процесса «Детоксикация грунта сорбентом» Алгоритм структурного синтеза фрагмента экологической программы предприятия нефтегазовой промышленности Оценка применимости результатов компьютерного моделирования к реальной ЭЭС

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Интеллектуализация управления технологическими процессами на углеводородных месторождениях: монография / В.М. Дмитриев и др.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск: В-Спектр, 2012. – 212 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 85 экз.)
2. Экология: учебное пособие для бакалавров втузов / В.В. Денисов [и др.]; ред. В.В. Денисов. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 415 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Горелик В.А. Теоретико-игровые модели принятия решений в эколого-экономических системах / В.А. Горелик, А.Ф. Кононенко. – М.: Радио и связь, 1982. – 144 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)
2. Карташев А.Г. Введение в экологию: учебное пособие / А.Г. Карташев. – Томск: Водолей, 1998. – 384 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 39 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Эколого-экономические системы: Методические указания по выполнению практических занятий и организации самостоятельной работы / Дмитриев В. М., Ганджа Т. В. - 2017. 50 с. (рекомендовано для проведения лабораторных работ по дисциплинам "Эколого-экономические системы" и "Информационно-управляющие системы в экологии и образовании (ГПО1)") [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6656, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. не предусмотрены

Согласована на портале № 11997