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

Эколого-экономические системы

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: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Практические занятия	42	42	часов
3	Всего аудиторных занятий	70	70	часов
4	Самостоятельная работа	74	74	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 9825

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 32 от «27» 12 2016 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.

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 № 9825

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 «Эколого-экономические системы» (Б1.В.ОД.16.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Компьютерное моделирование, Математика, Физика, Химия, Экология, Экономика.

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

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 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 9825

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	70	70
Лекции	28	28
Практические занятия	42	42
Самостоятельная работа (всего)	74	74
Выполнение индивидуальных заданий	25	25
Проработка лекционного материала	7	7
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	42	42
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена / зачета	36	36
Общая трудоемкость час	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	5.0	5.0

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	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Задачи моделирования и анализа в процессе управления эколого-экономическими системами регионов добычи нефти и газа	4	4	5	13	ПСК-1
2	Формализованное представление эколого-экономических систем предприятий нефтегазовой промышленности для компьютерного моделирования	4	8	9	21	ПСК-1
3	Метод компонентных цепей и среда MAPC для компьютерного моделирования эколого-экономических систем.	4	4	5	13	ПСК-1
4	Модели компонентов эколого-экономических систем регионов добычи нефти и газа	4	8	9	21	ПСК-1
5	Алгоритмы компьютерного моделирования эколого-экономических систем	4	4	5	13	ПСК-1

Согласована на портале № 9825

6	Архитектура автоматизированной системы управления эколого-экономическими системами предприятий нефтегазовой промышленности	4	4	5	13	ПСК-1
7	Методы и алгоритмы синтеза экологических программ, направленных на мониторинг природной среды, предотвращение и ликвидацию ее загрязнений.	4	10	36	50	ПСК-1
	Итого	28	42	74	144	

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
8 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.	4	ПСК-1
	Итого	4	
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.	4	ПСК-1
	Итого	4	
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 структуры редактора компьютерных	4	ПСК-1

Согласована на портале № 9825

	моделей;		
	Итого	4	
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	4	ПСК-1
	Итого	4	
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	4	ПСК-1
	Итого	4	
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	4	ПСК-1
	Итого	4	
7 Методы и алгоритмы синтеза экологических программ, направленных на мониторинг природной среды, предотвращение и ликвидацию ее загрязнений.	Разработка критериев оптимизации параметров природоохранных мероприятий; выбор методов оптимизации с учетом специфики управления ЭЭС; структура библиотеки моделей природоохранных мероприятий;	4	ПСК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		28	

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.

Согласована на портале № 9825

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	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+
2	Компьютерное моделирование	+	+	+	+	+	+	+
3	Математика				+		+	
4	Физика	+	+					
5	Химия	+			+	+		
6	Экология					+		+
7	Экономика		+		+			+

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	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ПСК-1	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			

Согласована на портале № 9825

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	4	ПСК-1
	Итого	4	
2 Формализованное представление эколого-экономических систем предприятий нефтегазовой промышленности для компьютерного моделирования	Формализованное представление технологических объектовФормализованное представление объектов природной средыФормализованное представление средств выполнения природоохранных мероприятийФормализованное представление средств визуализации, интерактивного управления и разработки автоматизированных отчетных форма	8	ПСК-1
	Итого	8	
3 Метод компонентных цепей и среда МАРС для компьютерного моделирования эколого-экономических систем.	Основные понятия метода компонентных цепей и его применение для моделирования ЭЭСПринципы работы в среде моделирования МАРС и формирования многоуровневых компьютерных моделей ЭЭС	4	ПСК-1
	Итого	4	
4 Модели компонентов эколого-экономических систем регионов добычи нефти и газа	Построение и анализ моделей экологической подсистемы компьютерной модели ЭЭСПостроение и анализ моделей экономической подсистемы компьютерной модели ЭЭСПостроение и анализ моделей конверторовПринципы формирования макрокомпонента «Природоохранное мероприятие»	8	ПСК-1
	Итого	8	
5 Алгоритмы компьютерного моделирования эколого-экономических систем	Алгоритмы численного анализа экологической и экономической подсистем компьютерной модели ЭЭСАлгоритмы имитационного моделирования процессов выполнения природоохранных мероприятий	4	ПСК-1
	Итого	4	
6 Архитектура автоматизированной системы управления эколого-экономическими системами предприятий нефтегазовой промышленности	Принципы построение библиотеки моделей компонентов природоохранных мероприятийСтруктура программного обеспечения для сбора и обработки данных по экологическому	4	ПСК-1

Согласована на портале № 9825

	мониторингу и природоохранным мероприятиям		
	Итого	4	
7 Методы и алгоритмы синтеза экологических программ, направленных на мониторинг природной среды, предотвращение и ликвидацию ее загрязнений.	Задача оптимизации параметров процесса «Откачка нефти с грунта»Задача оптимизации параметров процесса «Детоксикация грунта сорбентом»Алгоритм структурного синтеза фрагмента экологической программы предприятия нефтегазовой промышленностиОценка применимости результатов компьютерного моделирования к реальной ЭЭС	10	ПСК-1
	Итого	10	
Итого за семестр		42	

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
8 семестр				
1 Задачи моделирования и анализа в процессе управления эколого-экономическими системами регионов добычи нефти и газа	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-1	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
2 Формализованное представление эколого-экономических систем предприятий нефтегазовой промышленности для компьютерного моделирования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПСК-1	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	9		
3 Метод компонентных цепей и среда MAPC для компьютерного моделирования эколого-экономических систем.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-1	Домашнее задание, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		

Согласована на портале № 9825

4 Модели компонентов эколого-экономических систем регионов добычи нефти и газа	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПСК-1	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	9		
5 Алгоритмы компьютерного моделирования эколого-экономических систем	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-1	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
6 Архитектура автоматизированной системы управления эколого-экономическими системами предприятий нефтегазовой промышленности	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-1	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
7 Методы и алгоритмы синтеза экологических программ, направленных на мониторинг	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПСК-1	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение индивидуальных заданий	25		
	Итого	36		
Итого за семестр		74		
	Подготовка к экзамену / зачету	36		Экзамен
Итого		110		

9.1. Темы индивидуальных заданий

1. Синтез экологической программы

10. Курсовая работа

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
8 семестр				
Домашнее задание	10	15	10	35
Опрос на занятиях	5	5	5	15

Согласована на портале № 9825

Отчет по индивидуальному заданию			20	20
Итого максимум за период	15	20	35	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	15	35	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. 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.)

3. Кривошеин Д.А. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для вузов / Д.А. Кривошеин, Л.А. Муравей, Н.Н. Роева; под ред. Л.А. Муравей. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 447 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 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.)

Согласована на портале № 9825

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 / Ганджа Т. В., Дмитриев В. М. - 2017. 50 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6656, дата обращения: 20.01.2017.

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:

- 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 практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74,3 этаж, ауд. 317. 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. -10 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

Согласована на портале № 9825

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.

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

Согласована на портале № 9825

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:

- 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 № 9825

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

Эколого-экономические системы

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: **4**
Семестр: **8**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

- доцент каф. МиСА Ганджа Т. В.

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 9825

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

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 № 9825

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-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 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные этапы разработки 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 разработки моделей информационных систем с использованием современных компьютерных технологий
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Экзамен;

Согласована на портале № 9825

	• Экзамен;	• 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 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.

Согласована на портале № 9825

3.1 Темы домашних заданий

- Анализ средств компьютерного моделирования
- построение компьютерных моделей эколого-экономических систем (ЭЭС)
- формирование компонента подсистем ЭЭС
- Построение многоуровневых компьютерных моделей ЭЭС
- Анализ модели эколлогической подсистемы ЭЭС
- Анализ модели экономической подсистемы ЭЭС
- Построение и анализ моделей конверторов
- Построение макромодели природоохранного мероприятий
- Решение задачи оптимизации параметров и характеристик природоохранного мероприятия

3.2 Темы индивидуальных заданий

- Синтез экологической программы

3.3 Темы опросов на занятиях

- 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.
- 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
- Разработка критериев оптимизации параметров природоохранных мероприятий; выбор методов оптимизации с учетом специфики управления ЭЭС; структура библиотеки моделей природоохранных мероприятий;

3.4 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.

Согласована на портале № 9825

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.)
3. Кривошеин Д.А. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для вузов / Д.А. Кривошеин, Л.А. Муравей, Н.Н. Роева; под ред. Л.А. Муравей. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 447 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 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 / Ганджа Т. В., Дмитриев В. М. - 2017. 50 с. [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 № 9825