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

Системный анализ и моделирование процессов в техносфере

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление техносферной безопасностью**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	36	36	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Самостоятельная работа	36	36	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: 3 семестр

Томск

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

Согласована на портале № 49514

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 65 от «30» 8 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного 21.03.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
доцент каф. РЭТЭМ _____ Н. Н. Несмелова

Заведующий обеспечивающей каф.
РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.
РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Эксперты:

доцент кафедры РЭТЭМ _____ С. А. Полякова

профессор кафедры РЭТЭМ _____ Г. В. Смирнов

Согласована на портале № 49514

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

формирование и развитие компетенций, связанных с системным анализом и компьютерным моделированием экологических процессов и систем

1.2. Задачи дисциплины

– развить способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

– научиться использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований

– изучить алгоритм системного анализа и особенности его применения при исследовании экологических систем и процессов

– научиться разрабатывать модели экологических процессов и систем с использованием математического аппарата и программных средств

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере» (Б1.Б.3.3) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информатика и программирование, Техногенные системы и экологический риск.

Последующими дисциплинами являются: Оценка эффективности проектов, Статистическая обработка данных, Философия.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-6 способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей ;

– ОПК-1 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности ;

– ПК-11 способностью организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** способы решения проблем с использованием абстрактного мышления, анализа, синтеза; современные методы системного анализа объектов и процессов; общие методические принципы, используемые при построении математических моделей систем, современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований; алгоритм системного анализа и особенности его применения при исследовании экологических систем и процессов; подходы к разработке моделей экологических процессов и систем с использованием математического аппарата и программных средств

– **уметь** решать проблемы с использованием абстрактного мышления, анализа, синтеза; применять современные методы системного анализа объектов и процессов; использовать общие методические принципы при построении математических моделей систем, применять современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований; исследовать экологические системы и процессы на основе алгоритма системного анализа; разрабатывать модели экологических процессов и систем с использованием математического аппарата и программных средств

– **владеть** способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; современными методами системного анализа объектов и процессов; общими методическими принципами построения математических моделей систем, современными методами обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований; способностью исследовать экологические системы и процессы на основе алгоритма системного анализа; подходами к разработке моделей экологических процессов и систем с использованием математического аппарата и программных средств

Согласована на портале № 49514

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
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Оформление отчетов по лабораторным работам	12	12
Проработка лекционного материала	8	8
Написание рефератов	8	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	8
Всего (без экзамена)	108	108
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
3 семестр						
1 Системы и их свойства	4	2	0	3	9	ОК-6, ОПК-1, ПК-11
2 Системный подход и системный анализ	4	2	4	14	24	ОК-6, ОПК-1, ПК-11
3 Многомерные методы исследования систем	4	4	8	6	22	ОК-6, ОПК-1, ПК-11
4 Оптимизация и принятие решений	4	4	8	8	24	ОК-6, ОПК-1, ПК-11
5 Моделирование систем и процессов в техносфере	2	6	16	5	29	ОК-6, ОПК-1, ПК-11
Итого за семестр	18	18	36	36	108	
Итого	18	18	36	36	108	

Согласована на портале № 49514

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
3 семестр			
1 Системы и их свойства	Развитие системного подхода в экологии. Особенности экологических систем. Природные и природно-техногенные системы. Биосфера как глобальная экологическая система.	4	ОК-6, ОПК-1, ПК-11
	Итого	4	
2 Системный подход и системный анализ	Алгоритм системного анализа. Выбор . Постановка задачи и ограничение ее сложности. Установление иерархии целей и задач. Выбор путей решения задачи. Моделирование. Оценка возможных стратегий. Внедрение результатов. Применение системного анализа в экологии	4	ОК-6, ОПК-1, ПК-11
	Итого	4	
3 Многомерные методы исследования систем	Задачи прогнозирования. Многомерная регрессия. Логистическая регрессия. Классификация и снижение размерности. Многомерное шкалирование.	4	ОК-6, ОПК-1, ПК-11
	Итого	4	
4 Оптимизация и принятие решений	Основы теории принятия решений.Методы оптимизации принятия решений.Оптимизация принятия решений в условиях риска, неадекватностей и неопределенностей	4	ОК-6, ОПК-1, ПК-11
	Итого	4	
5 Моделирование систем и процессов в техносфере	Модели и моделирование. Классификация моделей. Методы моделирования. Компьютерное моделирование	2	ОК-6, ОПК-1, ПК-11
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

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	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Информатика и программирование			+	+	+

Согласована на портале № 49514

2 Техногенные системы и экологический риск	+	+			
Последующие дисциплины					
1 Оценка эффективности проектов	+	+		+	
2 Статистическая обработка данных			+	+	+
3 Философия	+	+			

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.	
ОК-6	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Реферат, Отчет по практическому занятию
ОПК-1	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Реферат, Отчет по практическому занятию
ПК-11	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Реферат, Отчет по практическому занятию

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
3 семестр			
2 Системный подход и системный анализ	Алгоритм системного анализа	4	ОК-6, ОПК-1, ПК-11
	Итого	4	
3 Многомерные методы исследования систем	Решение задач классификации. Кластерный и дискриминантный анализ	8	ОК-6, ОПК-1, ПК-11
	Итого	8	
4 Оптимизация и принятие решений	Задачи оптимизации в электронных таблицах	8	ОК-6, ОПК-1, ПК-11
	Итого	8	
5 Моделирование	Детерминированные модели. Моделирова-	4	ОК-6, ОПК-1,

Согласована на портале № 49514

систем и процессов в техносфере	ние динамики популяции при неограниченных ресурсах		ПК-11
	Исследование нелинейных свойств детерминированной модели. Моделирование динамики популяции при ограниченных ресурсах	4	
	Вероятностные модели. Моделирование случайных процессов в техносфере с использованием цепей Маркова	4	
	Моделирование техносферных систем с использованием ориентированных графов	4	
	Итого	16	
Итого за семестр		36	

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
3 семестр			
1 Системы и их свойства	Системы, свойства систем	2	ОК-6, ОПК-1, ПК-11
	Итого	2	
2 Системный подход и системный анализ	Развитие системных представлений (семинар)	2	ОК-6, ОПК-1, ПК-11
	Итого	2	
3 Многомерные методы исследования систем	Классификация и снижение размерности	4	ОК-6, ОПК-1, ПК-11
	Итого	4	
4 Оптимизация и принятие решений	Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц	4	ОК-6, ОПК-1, ПК-11
	Итого	4	
5 Моделирование систем и процессов в техносфере	Методы моделирования техносферных систем	6	ОК-6, ОПК-1, ПК-11
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

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
3 семестр				
1 Системы и их свойства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-6, ОПК-1, ПК-11	Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционно-	1		

Согласована на портале № 49514

	го материала			
	Итого	3		
2 Системный подход и системный анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-6, ОПК-1, ПК-11	Выступление (доклад) на занятии, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Реферат, Тест
	Написание рефератов	8		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	14		
3 Многомерные методы исследования систем	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-6, ОПК-1, ПК-11	Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	6		
4 Оптимизация и принятие решений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-6, ОПК-1, ПК-11	Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
5 Моделирование систем и процессов в техносфере	Проработка лекционного материала	1	ОК-6, ОПК-1, ПК-11	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		72		

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 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	Всего за семестр

Согласована на портале № 49514

			конец семестра	
3 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	5			5
Отчет по лабораторной работе		5	10	15
Отчет по практическому занятию	10	10	5	25
Реферат	5			5
Тест	6	7	7	20
Итого максимум за период	26	22	22	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	26	48	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. Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 289 с. — Режим доступа: https://urait.ru/book/modelirovanie-processov-i-sistem-451012 (дата обращения: 30.11.2020).

Согласована на портале № 49514

2. Системный анализ [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов [и др.] ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 270 с. — Режим доступа: https://urait.ru/book/sistemnyy-analiz-451724 (дата обращения: 30.11.2020).

12.2. Дополнительная литература

1. Несмелова, Н. Н. Многомерные методы исследования биологических систем : монография / Н. Н. Несмелова, Е. Г. Незнамова, Г. В. Смирнов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. - Томск : ТУСУР, 2007. - 178 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Системный анализ и моделирование процессов в техносфере [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлениям 280700.62 «Техносферная безопасность» и 022000.62 «Экология и природопользование» / Несмелова Н. Н. - 2014. 21 с. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3740 (дата обращения: 30.11.2020).

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. https://yandex.ru - поисковая система Яндекс
2. http://www.sevin.ru/fundecology/mgunews.html - Фундаментальная экология
3. http://www.ecoinform.ru – «Экоинформ» - информационно-аналитический портал
4. http://portaleco.ru – Экологический портал
5. http://www.ecoindustry.ru - Экология производства - научно-практический порт
6. Рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных, к которым у ТУСУРа есть доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

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.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория безопасности жизнедеятельности / Компьютерный класс

Согласована на портале № 49514

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 314 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор 100 Base;
- Стол лабораторный угловой (2 шт.);
- Кресло Original;
- Системный блок Intel Pentium G2020 (17 шт.);
- Монитор SAMSUNG 710V SSS (2 шт.);
- Монитор 17 LCD Samsung;
- Монитор 17 SAMSUNG 710V (SSS) TFT SILVER (6 шт.);
- Монитор 17 SAMSUNG 740N;
- Монитор 17 SAMSUNG (2 шт.);
- Монитор 17 0.20 SAMSUNG 765DFX;
- ПЭВМ CPU INTEL PENTIUM4;
- Сканер HP SCANJET 3770;
- Телевизор плазменный 51 (129 cv);
- Компьютер Pentium Dual Core G850;
- Стол компьютерный (15 шт.);
- Принтер лазерный SAMSUNG 1020. A4;
- Доска маркерная;
- ПЭВМ PENTIUM4;
- ПЭВМ PENTIUM K6-266;
- Стенд информационный;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader
– Apache OpenOffice 4
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
– Mathcad 13
– Microsoft Windows 7
– Microsoft Windows XP
– Opera

Лаборатория безопасности жизнедеятельности / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 314 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор 100 Base;
- Стол лабораторный угловой (2 шт.);
- Кресло Original;
- Системный блок Intel Pentium G2020 (17 шт.);
- Монитор SAMSUNG 710V SSS (2 шт.);
- Монитор 17 LCD Samsung;
- Монитор 17 SAMSUNG 710V (SSS) TFT SILVER (6 шт.);

Согласована на портале № 49514

- Монитор 17 SAMSUNG 740N;
- Монитор 17 SAMSUNG (2 шт.);
- Монитор 17 0.20 SAMSUNG 765DFX;
- ПЭВМ CPU INTEL PENTIUM4;
- Сканер HP SCANJET 3770;
- Телевизор плазменный 51 (129 cv);
- Компьютер Pentium Dual Core G850;
- Стол компьютерный (15 шт.);
- Принтер лазерный SAMSUNG 1020. A4;
- Доска маркерная;
- ПЭВМ PENTIUM4;
- ПЭВМ PENTIUM K6-266;
- Стенд информационный;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader
– Apache OpenOffice 4
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
– Mathcad 13
– Microsoft Windows 7
– Microsoft Windows XP
– Opera

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория безопасности жизнедеятельности / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 314 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор 100 Base;
- Стол лабораторный угловой (2 шт.);
- Кресло Original;
- Системный блок Intel Pentium G2020 (17 шт.);
- Монитор SAMSUNG 710V SSS (2 шт.);
- Монитор 17 LCD Samsung;
- Монитор 17 SAMSUNG 710V (SSS) TFT SILVER (6 шт.);
- Монитор 17 SAMSUNG 740N;
- Монитор 17 SAMSUNG (2 шт.);
- Монитор 17 0.20 SAMSUNG 765DFX;
- ПЭВМ CPU INTEL PENTIUM4;
- Сканер HP SCANJET 3770;
- Телевизор плазменный 51 (129 cv);
- Компьютер Pentium Dual Core G850;
- Стол компьютерный (15 шт.);
- Принтер лазерный SAMSUNG 1020. A4;
- Доска маркерная;
- ПЭВМ PENTIUM4;
- ПЭВМ PENTIUM K6-266;

Согласована на портале № 49514

- Стенд информационный;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader
– Apache OpenOffice 4
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
– Mathcad 13
– Microsoft Windows 7
– Microsoft Windows XP
– Opera

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.

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.

Согласована на портале № 49514

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

Какой способ нельзя использовать для перевода сложной системы в разряд простых?

А) получить недостающую информацию и включить ее в модель

Б) разработать более совершенные средства управления

В) изменить цель системы

Что такое проблемная ситуация?

А) ситуация, которую необходимо изменить в короткое время

Б) ситуация, когда поставленная цель принципиально недостижима

В) ситуация, когда имеющиеся ресурсы не позволяют достигнуть поставленной цели

Что отражают прагматические модели?

А) существующую ситуацию

Б) прогнозируемую ситуацию

В) желаемую ситуацию

Что такое точка бифуркации?

А) момент образования новой системы и начало ее развития

Б) переломный момент в развитии системы, когда невозможно предсказать ее дальнейшую динамику

Лауреат Нобелевской премии, получивший эту награду за изучение неравновесных систем.

А) Богданов

Б) Берталанфи

В) Пригожин

Что образуется совокупностью внутренних связей системы?

А) функция

Б) цель

В) структура

Какой термин является синонимом системности по отношению к человеческой деятельности?

А) механистичность

Б) кибернетичность

В) алгоритмичность

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Системы и их свойства

Классификация систем

Формирование и развитие системных представлений

Развитие системного подхода в экологии

Особенности экологических систем

Природные и природно-техногенные системы

Биосфера как глобальная экологическая система

Система "человек-машина-среда"

Системный подход и системный анализ

Алгоритм системного анализа.

Применение системного анализа в экологии

Многомерные методы исследования биологических систем

Задачи прогнозирования

Многомерная регрессия

Логистическая регрессия

Классификация и снижение размерности

Многомерное шкалирование

Согласована на портале № 49514

Основы теории принятия решений
Методы оптимизации принятия решений
Модели и моделирование
Классификация моделей
Моделирование в экологии

14.1.3. Темы докладов

Развитие системных представлений в науке и технике

14.1.4. Темы рефератов

Системные взгляды ученых прошлого

14.1.5. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц
Системы, свойства систем
Классификация и снижение размерности
Методы моделирования техносферных систем

14.1.6. Темы лабораторных работ

Детерминированные модели. Моделирование динамики популяции при неограниченных ресурсах

Исследование нелинейных свойств детерминированной модели. Моделирование динамики популяции при ограниченных ресурсах

Вероятностные модели. Моделирование случайных процессов в техносфере с использованием цепей Маркова

Моделирование техносферных систем с использованием ориентированных графов

Задачи оптимизации в электронных таблицах

Решение задач классификации. Кластерный и дискриминантный анализ

Алгоритм системного анализа

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;

Согласована на портале № 49514

– 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.

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 № 49514