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 научной работе и инновациям
_____ А. Г. Лощилов
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория систем и системный анализ

Уровень образования: **высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации**
Направление подготовки / специальность: **03.06.01 Физика и астрономия**
Направленность (профиль) / специализация: **Физическая электроника**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ФЭ, Кафедра физической электроники**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	4	4	часов
2	Всего аудиторных занятий	4	4	часов
3	Самостоятельная работа	64	64	часов
4	Всего (без экзамена)	68	68	часов
5	Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
			2.0	З.Е.

Зачёт: 2 семестр

Томск

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.10.2014
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Согласована на портале № 53428

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 82 от «27» 4 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 03.06.01 Физика и астрономия, утвержденного 30.07.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

профессор каф. АСУ	_____	А. М. Кориков
Заведующий обеспечивающей каф. АСУ	_____	В. В. Романенко

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФЭТ	_____	В. В. Каранский
Заведующий выпускающей каф. ФЭ	_____	П. Е. Троян

Эксперты:

Заведующий аспирантурой	_____	Т. Ю. Коротина
Доцент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ)	_____	А. И. Исакова

Согласована на портале № 53428

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение аспирантами методов, методик, средств и технологий системных исследований, обеспечивающих развитие способностей к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, а также приобретение знаний, умений и владений, формирующих указанные выше компетенции

1.2. Задачи дисциплины

- -анализировать социально значимые проблемы и процессы, умение использовать на практике системные методы в различных видах профессиональной деятельности;
- -проводить системный анализ предметной области;
- -проводить моделирование процессов и систем;
- -разрабатывать средства реализации информационных технологий ;
- -участвовать в работах по доводке и освоению информационных технологий в ходе внедрения и эксплуатации информационных систем;
- -проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- -обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений.
-

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» (Б1.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информационные и электронные ресурсы в организации научных исследований, История и философия науки, Основы организации научных исследований, Патентование результатов научных исследований.

Последующими дисциплинами являются: Методология подготовки и написания диссертации, Научно-исследовательская деятельность (рассред.), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-1 владение принципами научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, и методами проведения патентных исследований и защиты объектов интеллектуальной собственности;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** современные методы и средства теории систем и системного анализа;
- **уметь** использовать современные методы теории систем и системного анализа для исследования существующих и вновь проектируемых систем в своей предметной области;
- **владеть** опытом проектирования систем и их элементов в своей предметной области.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	4	4
Лекции	4	4

Согласована на портале № 53428

Самостоятельная работа (всего)	64	64
Проработка лекционного материала	64	64
Всего (без экзамена)	68	68
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость, ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	

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	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр				
1 Возникновение, развитие и основные понятия системных исследований. Классификация систем.	1	16	17	ПК-1
2 Модели и закономерности систем.	1	16	17	ПК-1
3 Моделирование сложных систем.	1	16	17	ПК-1
4 Методики системного анализа.	1	16	17	ПК-1
Итого за семестр	4	64	68	
Итого	4	64	68	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Возникновение, развитие и основные понятия системных исследований. Классификация систем.	Определение системы, его развитие. Материальность системы. Выбор определения системы. Система и среда. Понятия, характеризующие строение и функционирование систем: элемент, компонент, подсистема, агрегат, связь, структура, среда, цель, состояние, поведение, равновесие, устойчивость, развитие, «жизненный цикл» системы и т.д. Виды и формы представления структур : сетевые, иерархические (древовидные, со «слабыми» связями, типа «страт», «слоев», «эшелонов» М. Месаровича), матричные. Примеры классификации систем, их относительность. Выбор классификации в конкретных условиях. Открытые и закрытые системы.	1	ПК-1

Согласована на портале № 53428

	Целенаправленные, целеустремленные системы. Классификация систем по сложности. Классификация систем по степени организованности. Классификация систем с управлением.		
	Итого	1	
2 Модели и закономерности систем.	Модели систем. Закономерности взаимодействия части и целого : целостность (эмерджентность), интегративность. Закономерности иерархической упорядоченности систем : коммуникативность, иерархичность, основные особенности иерархической упорядоченности. Закономерности функционирования и развития систем : историчность, самоорганизация. Закономерности осуществимости систем : эквифинальность, закон «необходимого разнообразия», закономерность потенциальной эффективности. Зависимость цели от стадии познания объекта (процесса). Зависимость цели от внешних и внутренних факторов. Возможность (и необходимость) сведения задачи формулирования цели к ее структуризации. Закономерности формирования структур целей	1	ПК-1
	Итого	1	
3 Моделирование сложных систем.	Подходы к созданию систем. Классификация методов моделирования систем.Классификации методов формализованного представления ИС (МФПИС). Основные особенности и возможности методов математического программирования, математической статистики, дискретной математики. Кибернетический подход. Методы и подходы к формированию вербального описания проблемной ситуации (типа «мозговая атака», типа «сценариев» и т.п.). Подходы к исследованию систем : целевой или целенаправленный («сверху»); терминальный, морфологический, лингвистический, тезаурусный («снизу»). Методы структуризации (декомпозиции) систем. Методы типа «дерева целей» и «прогнозного графа». Экспертные оценки: методы получения и анализа; достоинства и недостатки. Понятие о методах организации сложных экспертиз. Морфологические методы.	1	ПК-1
	Итого	1	
4 Методики системного анализа.	Необходимость сочетания при проведении системных исследований МАИС и МФПС. Принципы разработки методик	1	ПК-1

Согласована на портале № 53428

	системного анализа. Выбор методов реализации основных этапов и подэтапов методик. Информационные модели принятия решений. Вклад томских ученых в развитие системных исследований.		
	Итого	1	
Итого за семестр		4	

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
Предшествующие дисциплины				
1 Информационные и электронные ресурсы в организации научных исследований	+	+	+	+
2 История и философия науки	+	+	+	+
3 Основы организации научных исследований	+	+	+	+
4 Патентование результатов научных исследований	+	+	+	+
Последующие дисциплины				
1 Методология подготовки и написания диссертации	+	+	+	+
2 Научно-исследовательская деятельность (рассред.)	+	+	+	+
3 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	+	+	+	+

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.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	Зачёт, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

Согласована на портале № 53428

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Возникновение, развитие и основные понятия системных исследований. Классификация систем.	Проработка лекционного материала	16	ПК-1	Зачёт, Тест
	Итого	16		
2 Модели и закономерности систем.	Проработка лекционного материала	16	ПК-1	Зачёт, Тест
	Итого	16		
3 Моделирование сложных систем.	Проработка лекционного материала	16	ПК-1	Зачёт, Тест
	Итого	16		
4 Методики системного анализа.	Проработка лекционного материала	16	ПК-1	Зачёт, Тест
	Итого	16		
Итого за семестр		64		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачёт
Итого		68		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Кориков, А. М.. Теория систем и системный анализ : учебное пособие для вузов / А. М. Кориков, С. Н. Павлов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 343[1] с. : ил., табл.- (Приоритетные национальные проекты. Образование). - Библиогр.: с. 326-332. - ISBN 978-5-86889-455-8) (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Основы теории систем и системного анализа [Электронный ресурс]: Учебное пособие / М. П. Силич, В. А. Силич - 2013. 342 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5452 (дата обращения: 24.02.2022).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Системный анализ, управление и обработка информации. Часть I [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению практических работ и организации самостоятельной работы для аспирантов / А. М. Кориков, М. П. Силич - 2018. 40 с. — Режим доступа:

Согласована на портале № 53428

https://edu.tusur.ru/publications/7587 (дата обращения: 24.02.2022).

2. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению практических работ и организации самостоятельной работы для аспирантов / А. М. Кориков, М. П. Силич - 2018. 59 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7508 (дата обращения: 24.02.2022).

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. eLIBRARY.RU

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

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

13.1.2. 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;

Согласована на портале № 53428

- 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.

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

Определения систем.
Классификация систем.
Закономерности систем.
Закономерности целеобразования .
Классификация методов исследования систем.
Количественные методы описания систем.
Качественные методы описания систем.
Методики системного анализа (перечислить).

14.1.2. Зачёт

Сформулируйте несколько (пять–шесть) определений понятия модель системы.
Проведите их классификацию. Объясните понятия приближенность модели, адекватность модели и ингерентность модели.
Закономерности систем: целостность, интегративность, коммуникативность, иерархичность (иерархическая упорядоченность).
Закономерности систем: историчность, самоорганизация.
Закономерности систем: эквифинальность, закон «необходимого разнообразия».
Закономерности целеобразования систем: закономерности возникновения и формулирования целей, закономерности формирования структур целей.
Пример методики системного анализа, основанной на конструктивных определениях системы.
Сравнительный анализ методик системного анализа по С. Оптнеру и С.П. Никанорову.
Методика, основанная на концепции системы, учитывающей среду и целеполагание.

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.

Согласована на портале № 53428

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

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

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

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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 № 53428