

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
декан физического факультета
С.Н. Филимонов

Рабочая программа дисциплины

Теория информационных процессов и систем

по направлению подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки:

Цифровая астрономия и геоинформационные системы

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер-разработчик информационных технологий

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
О.М.Сюсина

Председатель УМК
О.М. Сюсина

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

Результатами обучения дисциплины являются:

РООПК 2.1 – Знает современные методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации.

РООПК 2.2 – Умеет решать задачи профессиональной деятельности, используя современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства.

2. Задачи освоения дисциплины

- получение знаний об основных положениях теории информационных процессов и систем, способах формализации и описания информационных процессов;
- знакомство с методологией системного анализа информационных процессов и систем;
- знакомство с современными методами моделирования информационных процессов;
- умение применять технологию системного подхода в задачах проектирования информационных процессов и систем;
- получение представления о современных тенденциях развития теории информационных процессов и систем.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 5, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: математический анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятности и математическая статистика, программирование.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа, из которых:

– лекции: 32 ч.;

– практические занятия: 32 ч.;

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. **Введение. Предмет изучения и основные понятия.**

Предмет изучения и основные задачи теории информационных процессов и систем (ИС). Связь с другими дисциплинами. Краткая историческая справка Основные понятия: информация, информационный процесс, информационная система, информационные технологии. Информационные процессы в природе и в обществе

Тема 2. Элементы общей теории систем

Основные понятия, характеризующие строение и функционирование систем. Системообразующие свойства систем. Сложные системы. Признаки сложных систем

Тема 3. Элементы теории информации

Понятие информации. Количественная мера информации. Информационная энтропия

Тема 4. Информационный процесс и информационная система

Понятие информационного процесса. Классификация информационных процессов. Базовые информационные процессы. Понятие информационной системы. ИС как «аппарат» для реализации информационных процессов. Виды информационных систем и их классификация

Тема 5. Методы описания и уровни представления информационных процессов и систем.

Качественные и количественные методы описания информационных процессов и систем. Характеристики уровней представления ИС в зависимости от степени абстрагирования от реальной системы. Теоретико-множественное описание информационных процессов. Методы математического описания стохастических информационных процессов. Кибернетический подход к описанию систем

Тема 6. Модели и моделирование информационных процессов и систем

Понятия модели системы и моделирования систем. Классификация видов моделирования систем. Иерархические уровни построения моделей систем и их краткая характеристика. Типовые математические схемы моделей функционирования систем. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем

Тема 7. Системный анализ информационных процессов и систем

Системный анализ информационных процессов. Принципы системного подхода к построению ИС. Основные категории системного подхода. Декомпозиция и агрегирование элементов и процессов системы. Методы анализа и синтеза информационных процессов.

Тема 8. Теория принятия решений

Детерминированные задачи. Принятие решений в условиях неопределённости. Разница между риском и неопределённостью. Игры с природой. Стратегические игры.

Тема 9. Тенденции и перспективы развития ИС

Информационные технологии общества 21 века. Синергетический подход к анализу сложных информационных процессов и систем.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится с применением балльно-рейтинговой системы, включающей в себя контроль посещаемости, результаты выполнения контрольных работ по лекционному материалу, результаты выполнения практических работ, подготовки докладов и фиксируется в форме баллов (с нарастающим итогом): посещаемость лекций – максимум 2 балла за 1 лекцию. Практическая работа, сданная в обозначенный срок 2 балла. После прохождения каждой главы курса предусмотрен опрос. Опрос – от 0 до 10 баллов. Контрольная точка проводится не менее одного раза в семестр.

В рамках курса студенты должны подготовить один доклад. Примерные темы докладов

1. Теория катастроф, примеры
2. Искусственные нейронные сети
3. Интернет и процессы глобализации
4. Тенденции и перспективы развития информационных процессов и систем
5. Энтропия и развитие Вселенной.
6. Системность в науке.
7. Закрытость как свойство системности.
8. Эволюция и революция в развитии систем.
9. Кибернетическое моделирование социальных процессов.
10. Закономерности системного развития цивилизаций.
11. Информационные технологии в медицине
12. Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы
13. Когнитология. Основные понятия когнитивного управления
14. Устойчивость информационных систем и их типы, виды
15. Развитие корпоративных информационных систем
16. Искусственный интеллект и системы принятия решений
17. Автоматизированные системы управления образовательным процессом

Примерный перечень практических занятий:

1. Классификация системы.
2. Системный анализ
3. Морфологический метод: качественное исследование системы
4. Метод экспертных оценок
5. Имитационное моделирование.
6. Системы массового обслуживания
7. Теория принятия решения, задачи оптимизации
8. Принятие решений в условиях неопределенности
9. Принятие решений в условиях риска
10. Идеальный и неидеальный эксперимент
11. Метод анализа иерархий

Примеры теоретических вопросов к опросам

Опрос к 1 части

1. Основоположники теории систем
2. Система, подсистема, элемент
3. Структура (виды)
4. Иерархия (виды)
5. Классификация систем: детерминированные и стохастические
6. Классификация систем: открытые и закрытые
7. Классификация систем: хорошо и плохо организованные
8. Что такое системообразующие свойства (их краткая характеристика)

Опрос ко 2 части

1. Понятия информации, знания, данные.
2. Информационный процесс.
3. Информационная система.
4. Информатизация общества
5. Элементы информационного обмена.
6. Открытая модель управления. Способы управления.
7. Замкнутая модель управления. Обратная связь.
8. Формула Шеннона, Хартли
9. Алфавитный подход.
10. Информация и энтропия
11. Качественные методы описания систем: метод мозговой атаки, метод типа сценариев, методы экспертных оценок, методы типа «Дельфи», методы типа дерева целей, морфологические методы (название трех методов и их краткая характеристика)

Опрос к 3 части

1. Уровни абстрагирования системы
2. Кибернетический подход к описанию систем.
3. Критериальные показатели. Задача количественного оценивания систем
4. Критерий пригодности, оптимальности, превосходства
5. Показатели качества операции: результативность, ресурсоемкость, оперативность
6. Что такое моделирование? Модель? Зачем делают моделирование? Когда это нужно?
7. Виды моделей
8. Что такое адекватность?
9. Имитационная модель: что такое, когда применяется, достоинства и недостатки
10. В чем различие имитационного и аналитического моделирования?
11. Что такое концептуальная модель? Что называется законом функционирования системы?
12. Способы моделирования случайных чисел
13. Что такое системный анализ?
14. Задачи системного анализа
15. Этапы исследования объекта в системном анализе
16. Что такое Системы массового обслуживания
17. Виды систем массового обслуживания

Опрос к 4 части

1. Что такое решение?

2. Оптимальное решение, целесообразное решение
3. Что такое параметры среды, управляемые параметры, исходы, состояние среды, альтернатива
4. Изменение условий принятия решения в зависимости от объема доступной информации (в виде схемы)
5. Понятия стратегических игр и игр с природой
6. Постановка задачи в условиях игр с природой. В чем заключается задача принятия решения
7. Принцип действия критериев выбора.
8. Какой критерий предельного оптимизма, пессимизма, какой самый осторожный.
9. Что такое эксперимент?
10. Что дает идеальный эксперимент, что неидеальный
11. Предельно допустимая стоимость эксперимента. Когда эксперимент стоит проводить

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в шестом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов по темам лекций. Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Примеры экзаменационных вопросов в билетах

1. Основные понятия теории систем: система, элемент, подсистема; структура системы и связи, иерархия; внешняя среда, открытые и закрытые системы; состояние и поведение системы; цель и модель системы..
2. . Понятие информационного процесса и информационной системы
3. Основные понятия теории систем: системообразующие свойства
4. Классификация информационных систем: по назначению, по виду формализованного аппарата представления, по сложности структуры и поведения, по степени организованности и др.
5. Системный подход к построению моделей сложных систем и его отличие от механистического подхода
6. Качественные и количественные методы описания информационных систем
7. Краткая характеристика уровней представления информационных систем в зависимости от уровня абстрагирования от реальных систем
8. Информационные технологии 21 века: синергетический подход к анализу сложных информационных процессов.
9. Понятие модели системы. Классификация видов моделирования
10. Понятие информации, количественное определение информации, информационная энтропия.
11. Принципы системного проектирования информационных систем
12. Математическое моделирование сложных систем. Классификация видов математического моделирования и их характеристика.
13. Понятие и характеристика концептуального уровня построения математических моделей информационных систем.
14. . Этапы системного проектирования информационных систем
15. Сложные системы и их классификация
16. Иерархические уровни построения информационных систем
17. Системный анализ. Декомпозиция и агрегирование. Привести примеры
18. Уровни формализованного представления информационных систем
19. Понятия «структуры» системы, «взаимосвязей» в системе, «состояния» и «поведения» системы.

20. Определение информационного процесса. Информационные процессы в природе и в обществе. Связь понятия информационного процесса с понятиями информации и информационной системы.
21. Аналитическое и имитационное моделирование
22. Формализация описания сложных систем. Кибернетический подход к описанию.
23. Теоретико-множественное описание систем
24. Принятие решений в условиях определенности
25. Принятие решений в условиях неопределенности
26. Отличие риска от неопределенности
27. Игры с природой
28. Стратегические игры.

Студент допускается к экзамену, если он получил отметку «зачтено» за все практические задания. Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» ставится при правильном ответе не менее чем на 90% вопросов билета и дополнительных вопросов. Оценка «хорошо» ставится при правильном ответе не менее чем на 75% вопросов билета и дополнительных вопросов. Оценка «удовлетворительно» ставится при правильном ответе не менее чем на 60% вопросов билета и дополнительных вопросов. Оценка «неудовлетворительно» ставится при правильном ответе менее чем на 60% вопросов билета и дополнительных вопросов.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в среде электронного обучения iDO <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=24962>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Советов Б.Я., Дубенецкий В.А., Цехановский В.В., Шеховцов В.И. Теория информационных процессов и систем. Учебник для вузов. СПб: Академия, 2010.– 432 с.

– Подчукаев В.А. Теория информационных процессов и систем. Учебное пособие для вузов. М.: Гардарики, 2007. – 207 с.

– Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учебник для бакалавров. М.:Юрайт, 2012.

б) дополнительная литература:

– Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. М.: Едиториал УРСС, 2003. – 343 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Сюсина Ольга Михайловна, к ф.-м. н., доцент кафедры АиКГ ФФ ТГУ